ОИК
Дет. уч.
КП

РУКОВОДСТВО
КЪ АРИѲМЕТИКѢ

для употребленія

въ народныхъ училищахъ

РОССІЙСКОЙ ИМПЕРІИ,

изданное

ПО ВЫСОЧАЙШЕМУ ПОВЕЛѢНІЮ.

Часть вторая.

Седьмымъ тисненіемъ.

~~Цѣна безъ переплета 20~~ коп.

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ,

1809 года.

ОГЛАВЛЕНІЕ

второй части Ариѳметики.

Стран.

Стран.

РУКОВОДСТВО
КЪ АРИѲМЕТИКѢ.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

О дробяхъ, доляхъ или ломаныхъ числахъ.

§ I.

Предварительныя объясненія.

1. Поелику въ счисленіяхъ для краткости употребляются нѣкоторые знаки, то прежде, нежели приступимъ къ предложенному, не за излишнее почтено, оныя съ ихъ знаменованіемъ здѣсь включить. Употребительнѣйшіе изъ нихъ суть слѣдующіе:

= Знакъ равенства, на примѣръ, 2 рубля = 200 копѣйкамъ значитъ, что два рубля равны 200 копѣйкамъ.

+ Знакъ сложенія; его изобразить можно чрезъ слово *сложено съ*, или чрезъ *съ*; такъ 2 + 3 = 5 значитъ, что 2, сложенныя съ 3, или просто 2 съ 3 равны 5.

— Знакъ вычитанія; онъ изображается словомъ *вычтено изъ*, или чрезъ *безъ*, такъ 5 — 3 = 2 означаетъ, что 3, вычтенное изъ 5, или просто 5 безъ 3 равны 2.

× или. Знаки умноженія, на примѣръ, 3 × 2 = 6 или, что все равно, 3 . 2 = 6 значитъ, что 3, помноженныя на 2, даютъ 6.

: Знакъ дѣленія; на прим. 8 : 4 = 2, значитъ, что 8, раздѣленное на 4, равно 2. Иногда пишется и такъ $\frac{8}{4}$ = 2.

Примѣчаніе. Знакъ вычитанія — употребляется иногда для отдѣленія цѣлыхъ чиселъ разныхъ родовъ, на примѣръ 15 рублей — 30 копѣекъ — 1 полушка.

§ II.

Значенїе дробей.

2. Когда одно число на прим. 5, на другое число, какЪ 3, на цѣло раздѣлиться не можетЪ, то частное число оттуда произшедшее изображается обыкновенно такЪ: $\frac{5}{3}$, гдѣ вЪ верху поставленное число 5 показываетЪ дѣлимое число, а вЪ низу написанное дѣлителя. Начертанїе частнаго числа между двумя числами, раздѣленными проведенною межЪ ими поперечною чертою, называется *дробью*; на прим. $\frac{5}{3}$, $\frac{4}{7}$ и проч.

3. Число, поставленное надЪ чертою называется *числитель*, а находящееся подЪ оною *знаменатель*.

4. Знаменатель, яко дѣлитель, показываетЪ, на сколько равныхЪ частей раздѣлено цѣлое число или единица; числитель же, яко дѣлимое, даетЪ знать, сколько та-

кихъ частей взять должно; такъ дробь $\frac{2}{3}$ означаетъ, что цѣлое число раздѣлено на 3 равныя части, и изъ сихъ частей взято 2. То же самое и о всѣхъ другихъ дробяхъ разумѣть должно.

5. При выговариваніи дробей сперва произносится числитель, а потомъ знаменатель, на пр. $\frac{1}{2}$, одна половина; $\frac{1}{4}$, одна четверть, $\frac{3}{5}$, три пятины; $\frac{4}{7}$ четыре седьмыхъ, и такъ далѣе.

§ III.

Свойства дробей.

6. Дроби обыкновенно раздѣляются 1е на *правильныя*, когда числитель бываетъ меньше своего знаменателя на прим. $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{7}{13}$ и пр. 2е. на *неправильныя*, когда числитель бываетъ больше своего знаменателя, на пр. $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{9}{7}$. и проч. Но естьли числитель равенъ будетъ знаменателю, то такою

дробью изображаются цѣлыя и равныя между собою числа; по сему дроби $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{10}{10}$ и проч. будутъ равны между собою, и каждая изъ нихъ равна 1 или цѣлому, для того, что на сколько равныхъ частей, смотря на знаменателя, 1ца раздѣлится, столько же такихъ частей, взирая на числителя, и брать должно. Отсюда слѣдуетъ, что сего рода дроби за настоящія почтены быть не могутъ.

7. Всѣ правильныя дроби бываютъ менѣе 1цы, по тому что на пр. дробь $\frac{2}{7}$ показываетъ, что 1цу должно раздѣлить на 7 равныхъ частей, и такихъ частей, взять 2, слѣдственно части только 1цы чрезъ таковыя дроби изображаются.

8. Напротивъ всѣ неправильныя дроби бываютъ болѣе 1цы, на пр. $\frac{3}{2}$; понеже $\frac{3}{2}$ равны $\frac{2}{2}$ и $\frac{1}{2}$, а $\frac{2}{2} = 1$,

то $\frac{3}{2}$ равны будутъ цѣлому и еще $\frac{1}{2}$, или $\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$.

9. Естьли числитель какой ни есть дроби на какое ни есть число помножится, а знаменатель останется непремѣненъ, или что все равно, знаменатель на какое ни есть число раздѣлится, а числитель останется непремѣненъ, то въ обѣихъ случаяхъ дробь во столько разъ увеличивается, сколько множитель, или дѣлитель въ себѣ единицъ содержитъ: по тому что въ первомъ случаѣ отъ часу больше такихъ частей брать должно, на какія раздѣляется цѣлое или единица, смотря на знаменателя, во второмъ же тѣ части, на кои съ самаго начала, смотря на знаменателя, раздѣлится единица или цѣлое, отъ часу будутъ становиться болѣе; что все изъ предъидущаго члена 4 ясно уразумѣть можно. По сей причинѣ $\frac{1}{7}$ будетъ

менѣе $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{7}$ менѣе $\frac{6}{7}$; также $\frac{3}{2}$ будетъ менѣе $\frac{6}{2}$; $\frac{6}{2}$ менѣе $\frac{9}{2}$; $\frac{9}{2}$ менѣе $\frac{12}{2}$, и такъ далѣе; равнымъ образомъ $\frac{3}{8}$ будутъ менѣе $\frac{3}{4}$; $\frac{3}{4}$ менѣе $\frac{3}{2}$; $\frac{3}{2}$ менѣе $\frac{3}{1}$.

10. Естьли знаменатель какой ни есть дроби на какое ни будь число помножится, а числитель останется непремѣненъ, или числитель на какое нибудь число раздѣлится, а знаменатель останется непремѣненъ, то дробь во столько разъ уменьшится, сколько множитель, или дѣлитель единицъ въ себѣ содержитъ; на пр. $\frac{1}{2}$ болѣе $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$ болѣе $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{8}$ болѣе $\frac{1}{32}$ и проч. $\frac{8}{11}$ болѣе $\frac{4}{11}$, $\frac{4}{11}$ болѣе $\frac{2}{11}$, $\frac{2}{11}$ болѣе $\frac{31}{11}$, и такъ далѣе. Доказательство сему предложенїю безъ всякаго затрудненїя вывести также можно изъ предъидущаго 4го члена.

11. Естьли числитель и знаменатель какой ни есть дроби на одно

какое нибудь число помножится, то дробь не перемѣнитъ своего знаменованія, по тому что во сколько разъ дробь, смотря на числителя, увеличится, во столько же разъ оная, взирая на знаменателя, уменьшится, на пр. дроби $\frac{2}{7}$ числителя помноживъ на 2, получимъ дробь $\frac{4}{7}$, вдвое больше прежней; но когда знаменателя помножимъ на 2, то дробь $\frac{2}{14}$, будетъ вдвое меньше прежней; слѣдственно дробь $\frac{2}{7}$ увеличенная вдругъ и уменьшенная однимъ числомъ не перемѣняетъ ни мало своего знаменованія; а по сему и выйдетъ $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{8}{28} = \frac{12}{42} = \frac{82982}{290437}$ и такъ далѣе.

12. Наконецъ естьли числитель и знаменатель дроби на одно какое ни есть число раздѣляется, то дробь не перемѣнится, по тому что во сколько разъ дробь, смотря на числителя, уменшится, во

столько же разъ она, взирая на знаменателя, увеличится; слѣдственно дробь уменьшенная и увеличенная вдругъ однимъ числомъ пребудетъ завсегда непремѣнна, по сему $\frac{504}{672} = \frac{72}{96} = \frac{18}{24} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$.

§ IV.

Сокращенїе дробей.

13. Изъ 11 и 12 член. видѣли мы, что одну дробь различными образы безъ перемѣны ея знаменованїя изображать можно; но какъ дробь въ самыхъ меньшихъ числахъ представленную яснѣе понимаемъ, нежели ей равную въ большихъ числахъ, на пр. дробь $\frac{2}{7}$ будетъ внятнѣе, нежели ей равная $\frac{82982}{290437}$, по сему надлежитъ стараться изображать дробь завсегда въ малыхъ числахъ; а для сей причины и должно находить такое число, на которое бы дробь какъ

вѣ верху, такѣ и вѣ низу на цѣло раздѣленная изобразилась вѣ самыхѣ меньшихѣ числахѣ. Сїе число называется *общимѣ большимѣ дѣлителемѣ*. Средство же находить общаго большаго дѣлителя называется *сокращенїе дробей*.

14. Для нахожденїя общаго большаго дѣлителя поступай такѣ: раздѣли большее число на меньшее, на остатокѣ раздѣли прежняго дѣлителя; на сей остатокѣ раздѣли послѣдняго дѣлителя; и такимѣ образомѣ продолжай дѣленїе до тѣхѣ порѣ, пока вѣ остаткѣ ничего не останется; тогда послѣднїй дѣлитель будетѣ самый большїй общїй дѣлитель.

Примѣрѣ: Пусть дано будетѣ сыскать общаго большаго дѣлителя чиселѣ 64 и 2864; сего для должно поступать такѣ, какѣ слѣдуетѣ:

```
           64|2864|44
             256
             ---
              304
              256
              ---
остатокъ      48|64|1
                 48
                 --
остатокъ         16|48|3
                    48
                    --
                    ///
```

Слѣдовательно общiй большiй дѣлитель есть 16; теперь предложенныя числа или дробь $\frac{64}{2864}$ съ верху и съ низу раздѣливъ на 16, выйдетъ $\frac{64}{2864} = \frac{4}{179}$.

15. Когда общiй большiй дѣлитель найдется 1ца, то сiе показываетъ, что данныя числа или данная дробь общаго большаго дѣлителя не имѣетъ, и что она никакими малыми числами болѣе изображена быть не можетъ; потому что всякое число, на 1цу раздѣленное, не перемѣняетъ своего знаменованiя.

§. V.

Приведенїе цѣлаго числа въ дробь.

16. Естьли знаменатель не извѣстенъ, то написавъ подъ даннымъ цѣлымъ числомъ 1цу, произойдетъ искомая дробь, на пр. $\frac{4}{1}$, по тому что 4 или всякое другое число, раздѣленное на 1цу, не перемѣняется.

17. Естьли же знаменатель, къ коему привести должно цѣлое число, данъ; то умножъ данное число симъ знаменателемъ, произведенїе будетъ числитель искомой дроби, подъ коимъ подпиши даннаго знаменателя; на пр. съ числомъ 3 данъ знаменатель 5, тогда подъ произведенїемъ 3 на 5 = 15 подписавъ знаменателя 5, выйдетъ искомая дробь $\frac{15}{5}$.

18. Дабы цѣлое число съ находящеюся при немъ дробью привести въ одну дробь, то цѣлое число

умножь знаменателемъ дроби; къ произведенію придай числителя; произшедшая оттуда сумма будетъ числитель искомой дроби, подъ коимъ подпиши знаменателя, тогда требуемое совершится, на прим. $3\frac{5}{8} = \frac{3 \times 8 + 5}{8} = \frac{29}{8}$, $5\frac{6}{9} = \frac{5 \times 9 + 6}{9} = \frac{51}{9}$.

19. Естьли же изъ неправильной дроби потребуется выключить цѣлое число, то раздѣли числителя на знаменателя, тогда частное число покажетъ цѣлыя числа, къ коимъ присовокупи дробь, сдѣлавъ остатокъ числителемъ, а дѣлителя знаменателемъ, на пр. $\frac{29}{8} = 3\frac{5}{8}$.

§ VI.

Приведеніе дробей къ одному знаменателю.

20. Поелику дробей сила не перемѣняется, когда числитель и знаменатель умножены будутъ на

одно какое нибудь число, какъ то въ членѣ 11мъ показано, то приводить дроби къ одному знаменателю есть превращать дроби въ другія имъ равныя такъ, чтобъ всѣ одинакія части цѣлаго показывали.

21. По сему ежели даны будутъ дроби $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, и когда первой дроби числителя и знаменателя помножить знаменателемъ второй дроби, то сила ея не перемѣнится, и будетъ $\frac{3\times7}{5\times7} = \frac{21}{35}$. Такимъ же образомъ когда второй дроби числителя и знаменателя помножишь на знаменателя первой дроби, то она такъ же не перемѣнится, и произойдетъ $\frac{4}{7} = \frac{4\times5}{7\times5} = \frac{20}{35}$. И такъ данныя дроби превращены будутъ въ слѣдующія $\frac{21}{35}$ и $\frac{20}{35}$, у коихъ знаменатели одинаки.

22. Изъ сего явствуетъ, какъ поступать должно, ежели случит-

ся большее число дробей. Надлежитъ всякой дроби числителя и знаменателя умножать на знаменателей прочихъ дробей, тогда совершится то, что требовалось на прим. дроби $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{10}$ должно привести къ одному знаменателю: тогда получимъ $\frac{5}{8} = \frac{5 \times 4 \times 10}{8 \times 4 \times 10} = \frac{200}{320}$, $\frac{3}{4} = \frac{3 \times 8 \times 10}{4 \times 8 \times 10} = \frac{240}{320}$ и $\frac{7}{10} = \frac{7 \times 4 \times 8}{10 \times 4 \times 8} = \frac{224}{320}$, слѣдственно искомыя дроби будутъ $\frac{200}{320}$, $\frac{240}{320}$, $\frac{224}{320}$.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

О четырехъ обыкновенныхъ правилахъ счисленія дробей.

§ I.

Сложеніе дробей.

1. Когда съ цѣлымъ числомъ, на пр. 20, надлежитъ сложить дробь на прим. $\frac{3}{5}$, тогда ихъ сумма безъ всякой перемѣны ставится такъ: 20 $\frac{3}{5}$. Естьли же къ цѣлымъ чи-

сламъ потребуется придать цѣлое число съ дробью, тогда цѣлыя одни только складываются, и къ нимъ приставляется дробь, на пр. 10, 35, и 40 надлежитъ сложить съ $5\frac{2}{7}$, тогда выйдетъ $10 + 35 + 40 + 5\frac{2}{7} = 90\frac{2}{7}$.

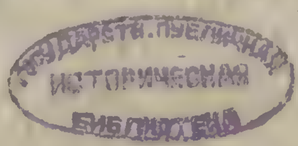
2. Естьли дроби будутъ имѣть одинакихъ знаменателей, тогда складываются всѣ числители вмѣстѣ, и подъ суммою подписывается ихъ прежній знаменатель; такимъ образомъ выйдетъ сумма всѣхъ данныхъ дробей, на пр: чтобъ сложить дроби $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{4}{7}$, то поступай такъ $\frac{2+3+6+4}{7} = \frac{15}{7} = 2\frac{1}{7}$.

3. Естьли при дробяхъ одинакихъ знаменателей случатся еще цѣлыя числа, на пр. $3\frac{4}{17}$, $5\frac{8}{17}$, $10\frac{7}{17}$, тогда для нахожденія ихъ суммы должно приложить къ суммѣ цѣлыхъ чиселъ сумму дробей; по

сему выйдетъ $3\frac{4}{17} + 5\frac{8}{17} + 10\frac{7}{17} = 18\frac{19}{17}$, но $\frac{19}{17} = 1\frac{2}{17}$, слѣдственно $18\frac{19}{17} = 19\frac{2}{17}$.

4. Когда одни дроби, разныхъ знаменателей имѣющія, надлежитъ складывать; то должно ихъ привести къ одному знаменателю, какъ то въ член. 21 и 22 гл. 1. показано; а потомъ сложить всѣхъ числителей, и подъ суммою подписать общаго знаменателя; по сему естьли потребуется сложить между собою $\frac{5}{7} + \frac{8}{9} + \frac{10}{13}$ то получимъ $\frac{585}{819} + \frac{728}{819} + \frac{630}{819} = \frac{943}{819} = 2\frac{305}{819}$.

5. Естьли при сихъ дробяхъ случатся цѣлыя числа, то надлежитъ цѣлыя сложить особливо, и дроби особливо, на пр, естьли бы потребовалось сложить $4\frac{2}{3} + 2\frac{4}{5} + 3\frac{7}{9}$, то бы вышло $4\frac{90}{135} + 2\frac{108}{135} + 3\frac{105}{135} = 9\frac{303}{135} = 11\frac{33}{135} = 11\frac{11}{45}$.



§ II.

Вычитаніе дробей.

6. Когда изъ цѣлаго числа съ дробью надлежитъ вычесть цѣлое число, тогда меньшее цѣлое число вычитается изъ большаго, и къ остатку прикладывается заданная дробь, на примѣръ, $8\frac{3}{4} - 5 = 3\frac{3}{4}$.

7. Естьли заданныя дроби будутъ имѣть одинакихъ знаменателей, то вычти меньшаго числителя изъ большаго, и подъ разностію подпиши даннаго знаменателя, на пр. $\frac{7}{8} - \frac{3}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$.

8. Естьли дроби будутъ имѣть разныхъ знаменателей, то надлежитъ ихъ привести къ одинакому знаменателю, какъ то выше показано, а потомъ поступать такъ, какъ въ чл. 7 учинено, на примѣръ $\frac{3}{4} - \frac{5}{9}$; но $\frac{3}{4} = \frac{27}{35}$ а $\frac{5}{9} = \frac{20}{36}$ слѣдовательно $\frac{27}{35} - \frac{20}{36} = \frac{7}{36}$.

9. Естьли при дробяхъ случатся цѣлыя числа, то должно цѣлыя изъ цѣлыхъ, а дроби изъ дробей вычитать, на пр. $3\frac{4}{9} - 1\frac{2}{5}$. но $3\frac{4}{9} = 3\frac{20}{45}$, а $1\frac{2}{5} = 1\frac{18}{45}$, слѣдственно $3\frac{20}{45} - 1\frac{18}{45} = 2\frac{2}{45}$.

10. Естьли дробь должно вычесть изъ цѣлаго числа, то отнявъ отъ него 1цу, обрати ее въ дробь, какъ то $\frac{1}{1}$; потомъ помножь ее въ верьху и въ низу знаменателемъ данной дроби, произведеніе будетъ искомая большая дробь на пр. $\frac{1}{3}$ должно вычесть изъ 2 цѣлыхъ, отними отъ 2 единицу и обративъ ее въ дробь помножь въ верьху и въ низу знаменателемъ данной дроби 3, тогда произойдетъ большая дробь $\frac{3}{3}$, изъ коей отнявъ $\frac{1}{3}$ останется $\frac{2}{3}$, слѣдовательно $2 - \frac{1}{3} = 1\frac{3}{3} - \frac{1}{3} = 1\frac{2}{3}$.

11. Естьливычитаемая дробь будетъ больше той, изъ коей вычитать надлежитъ, и при томъ будутъ еще находиться цѣлыя числа, на прим. 1 $\frac{2}{3}$ должно вычесть изъ 3 $\frac{1}{3}$ но какъ здѣсь 2 изъ 2 вычитать не можно, въ такомъ случаѣ отними отъ 3 единицу, которую обративъ въ дробь $\frac{3}{3}$ и сложивъ съ $\frac{1}{3}$ получится уменьшаемая дробь $\frac{4}{3}$, потомъ говори $\frac{2}{3}$ вычтенные изъ $\frac{4}{3}$ даютъ $\frac{2}{3}$, слѣдственно 3 $\frac{1}{3}$ — 1 $\frac{2}{3}$ = 1 $\frac{2}{3}$. Но естьли сїе случится при дробяхъ, разныхъ знаменателей имѣющихъ, то надлежитъ съ начала поступать точно такъ же, какъ показано выше сего, а по томъ привести уже дроби къ одному знаменателю. Что сдѣлавъ, должно вычитать цѣлыя изъ цѣлыхъ, а дроби изъ дробей, тогда желанное совершится.

§ III.

Умноженіе дробей.

12. Умножать дроби значитъ взять отъ множимаго столько, сколько дробной множитель показываетъ; на пр. ^{1} умножить на $\frac{1}{2}$ значитъ, что отъ половины надлежитъ взять половину, которая есть $\frac{1}{4}$; или $\frac{1}{3}$ помножить на $\frac{2}{3}$ значитъ, отъ $\frac{1}{3}$ взять $_{3}$, что составляетъ $\frac{2}{9}$.

13. При умноженіи одной дроби на другую должно множить числителя на числителя, а знаменателя на знаменателя, тогда произведеніе числителей дастъ числителя, а проиведеніе знаменателей знаменателя, на пр. $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{8} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$. $\frac{3}{5} \cdot 7 = \frac{21}{45} = \frac{7}{15}$.

14. Дабы дробь умножить цѣлымъ числомъ, или дробью цѣлое число, въ такомъ случаѣ надлежитъ цѣлое число обратить въ дробь, под-

писавъ подъ нимъ единицу, а потомъ поступать такъ, какъ въ чл. 13 показано, на примѣръ, $\frac{4}{7}\ 5 = \frac{4}{7}\cdot\frac{5}{1} = \frac{20}{7} = 2\ \frac{6}{7}$; $8\cdot\frac{3}{10} = \frac{8}{1}\cdot\frac{5}{10} = \frac{24}{10} = 2\ \frac{4}{10} = 2\ \frac{2}{5}$.

15. Естьли при умноженіи случатся цѣлыя числа съ дробями, то надлежитъ съ самаго начала цѣлыя числа привести въ дробь, а потомъ множить какъ числителей, такъ и знаменателей между собою порознь, на прим. $3\ \frac{5}{6}\cdot 4\ \frac{8}{9} = \frac{3.6+5}{6}\cdot\frac{4.9+8}{9} = \frac{23}{6}\cdot\frac{44}{9} = \frac{1012}{54} = 18\frac{40}{54} = 18\ \frac{20}{27}$, также $5\ \frac{8}{9}\cdot\frac{1}{2} = \frac{5.9+8}{9}\cdot\frac{1}{2} = \frac{53}{9}\cdot\frac{1}{2} = \frac{53}{18} = 2\frac{17}{18}$.

§ IV.

Дѣленіе дробей.

16. Одну дробь раздѣлить на другую значитъ найти, сколько разъ одна дробь въ другой содержится, на пр. $\frac{1}{2}$ раздѣлить на $\frac{1}{4}$ есть то же, что опредѣлить, сколько разъ $\frac{1}{4}$ содержится въ $\frac{1}{2}$.

17. Поелику дѣленіе есть дѣйствіе умноженію совсемъ противное, то слѣдующее должно примѣчать общее правило: дробнаго дѣлителя обороти такъ, чтобы числитель сдѣлался знаменателемъ, а знаменатель числителемъ; потомъ числителей и знаменателей помножь между собою порознь, произведеніе числителей дастъ числителя, а произведеніе знаменателей знаменателя, на пр. естьли потребуется раздѣлить $\frac{3}{4}$ на $\frac{5}{7}$, то напиши сіи дроби такъ $\frac{3}{4}$. $\frac{7}{5}$; помноживъ ихъ между собою, получимъ $\frac{21}{20}$ или $1\frac{1}{20}$, слѣдственно $1\frac{1}{20}$ есть искомое частное число.

18. Естьли при дробяхъ случатся цѣлыя числа, то должно ихъ привести къ одинакому съ дробями знаменателю, а потомъ поступать такъ какъ выше сего показано, на примѣръ $2\frac{3}{8}$ должно раздѣлить

на $5\frac{4}{7}$. Въ семъ случаѣ получимъ $\frac{2.8+3}{8}\cdot\frac{7}{5.7+4}=\frac{19}{8}\cdot\frac{7}{39}=\frac{133}{312}$, слѣдственно частное число есть $\frac{133}{312}$.

19. Естьли на конецъ потребуется дробь раздѣлить на цѣлое число, или цѣлое число на дробь, то съ самаго начала должно цѣлыя числа привести въ дробь, а потомъ поступать такъ, какъ выше сего показано.

ГЛАВА ТРЕТІЯ.

О раздробленіи и превращеніи дробей.

§ I.

Раздробленіе.

1. Раздробленіе, какъ въ первой части показано, есть приведенія чиселъ большаго наименованія въ числа меньшаго наименованія на пр. $\frac{7}{50}$ рубля привести въ копѣйки.

2. Сїе дѣйствїе производится посредствомъ умноженїя, а имянно, большее наименованїе множится всегда на частное число ближайшаго меньшаго наименованїя, или на число рѣшительное, произшедшее отъ вопроса, сколько разъ ближайшее меньшее наименованїе въ большомъ содержится, и сїе продолжается до тѣхъ поръ, пока заданный вопросъ совершенно не разрѣшится.

3. Естьли при вопросѣ случатся данныя числа ближайшаго меньшаго наименованїя, то они складываются съ приведенными въ то же наименованїе числами большаго наименованїя; и потомъ поступаютъ до конца такъ, какъ въ чл. 2 показано.

4. *Изъясненїе.* $\frac{3}{7}$ рубля 5 коп. привести въ полушки. Посклику 1 рубль, яко большее наименованїе,

содержитъ въ себѣ 100 копѣекъ ближайшаго меньшаго наименованія. то 100 копѣекъ будетъ искомое частное число, на кое помноживъ $\frac{3}{7}$ выдетъ $\frac{300}{7}$ = 42 $\frac{6}{7}$ коп. Но понеже дано еще 5 копѣекъ, то 5 сложивъ съ 42 $\frac{6}{7}$ получимъ 47 $\frac{6}{7}$ коп. Помноживъ теперь 47 $\frac{6}{7}$ на 4, потому что въ копѣйкѣ содержится 4 полушки; выйдетъ 191 $\frac{3}{7}$, слѣдственно въ $\frac{3}{7}$ рубля и 5 коп. содержится 191 $\frac{3}{7}$ полушки.

5. Примѣры для упражненія.

I. Въ МОНЕТАХЪ.

Сколько въ $\frac{3}{7}$ рубля содержится гривенъ, копѣекъ и полушекъ? $\frac{3}{7} \cdot 10 = \frac{30}{7}$ грив. = 4 $\frac{2}{7}$ грив. $\frac{2}{7}$ гривн. = $\frac{20}{7}$ коп. = 2 $\frac{6}{7}$ коп. $\frac{6}{7}$ коп. = $\frac{24}{7}$ пол. = 3 $\frac{3}{7}$ полушки; слѣдственно $\frac{3}{7}$ рубля равны 4 гривнамъ, 2 копѣйкамъ и 3 $\frac{3}{7}$ полушкамъ.

II. ВЪ МѢРАХЪ.

а. *Мѣра времени.* Сколько въ $\frac{4}{5}$ недѣли находится дней, часовъ и минутъ?

$\frac{4}{5}$ недѣли = 5 днямъ, 14 часамъ и 24 минутамъ.

б. *Мѣра строенія.* Сколько находится футовъ и дюймовъ въ $\frac{7}{12}$ сажени?

$\frac{7}{12}$ сажени = 4 фут. и 1 дюйму.

III. ВЪ ТЯЖЕСТЯХЪ.

Сколько въ $\frac{8}{15}$ берковца содержится пудовъ, фунтовъ, лотовъ и золотниковъ?

$\frac{8}{15} \times 10 = \frac{80}{15} = 5$ пуд. 13 фунт. 10 лот. 2 золотн.

§ II.

Превращеніе.

6. Превращеніе, какъ уже извѣстно, есть приведеніе чиселъ даннаго меньшаго наименованія въ числа

большаго наименованія равной величины, на пр. требуется: 5 коп. какую часть рубля составляютъ?

7. Сіе дѣйствіе совершается посредствомъ дѣленія, а именно, меньшее наименованіе дѣлится всегда на частное число ближайшаго большаго наименованія, произшедшее отъ вопроса сколько разъ меньшее наименованіе въ большомъ ближайшемъ содержится; и сіе продолжается до тѣхъ поръ, пока меньшее наименованіе не приведется къ большому искомому наименованію.

8. *Изъясненіе:* 3 полушки привести въ дробь большаго наименованія рубль. Поелику 1 копѣйка содержитъ въ себѣ 4 полушки, то 4 будетъ искомое частное число, на кое раздѣливъ 3 полушки выйдетъ $\frac{3}{4}$ коп. = 3 пол. Но въ рублѣ находится 100 копѣекъ, то

$\frac{3}{4}$ коп. раздѣливъ на 100 получимъ искомое $\frac{3}{400}$ рубл. = $\frac{3}{4}$ коп. = 3 даннымъ полушкамъ.

9. Естьли разныхъ наименованій числа надлежитъ приводить къ одному большему наименованію, то числа разнаго наименованія приведи къ самому меньшему данному наименованію, потомъ приведи цѣлое искомаго большаго наименованія къ одинакому съ прежнимъ наименованію, на конецъ первое раздѣли на второе; частное число покажетъ то, что знать желали. На прим. 12 фунтовъ 30 лотовъ, 2 золотника привести въ пуды. Съ начала фунты приведи въ лоты, а лоты въ золотники, произведеніе 1244 золотника будетъ искомый числитель; потомъ цѣлое даннаго наименованія, сирѣчь пуды, въ кои должно превратить золотники, приведи въ золотники; но 1 пудъ содержитъ въ себѣ 3840

золотниковъ; и такъ поставивъ 3840 на мѣсто знаменателя дроби выйдетъ $\frac{1244}{3840}$ пуд. = $\frac{311}{960}$ пуд. = 12 фунтамъ 30 лот. 2 золотникамъ.

10. Примѣры для упражненія.

I. Въ мѣрахъ.

a. Мѣра времени. 308 дней, 17 час. 8 $\frac{4}{7}$ минуты привести въ дробь большаго наименованія годъ. По предложеннымъ выше сего правиламъ найдется числитель 2103840, также и знаменатель 3679200. Раздѣливъ на общаго дѣлителя 1440 получится слѣдующая дробь $\frac{1461}{2555}$, и такъ 208 дней, 17 часовъ, 8 $\frac{4}{7}$ минуты составляютъ $\frac{1461}{2555}$ года.

б. Мѣра строевая. 4 фута 2 дюйма 4 линѣи и 9 $\frac{3}{5}$ скрупула привести въ сажени. По приведеніи какъ заданныхъ наименованныхъ чиселъ, такъ и сажени

большаго наименованія, въ скрупулы меньшаго названія; выйдетъ дробь $\frac{25248}{42000}$ сажени = $\frac{576}{875}$ сажени, слѣдственно 4 фута, 2 дюйма, 4 линѣи и 9 $\frac{3}{5}$ скруп. составляютъ $\frac{576}{875}$ сажени.

II. ВЪ ТЯЖЕСТЯХЪ.

Какую дробь берковца составятъ 53 фунта, 10 лотовъ, 2 $\frac{2}{3}$ золотника?

$\frac{15362}{115200}$ берковц. = $\frac{7681}{57600}$ берк.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

О десятичныхъ дробяхъ или доляхъ.

§ I.

Объясненія.

1. Десятичныя дроби или доли суть тѣ, коихъ знаменатели бываютъ единица съ нѣсколькими нулями; такъ $\frac{3}{10}$; $\frac{7}{100}$; $\frac{9}{10000}$ и пр. будутъ десятичныя дроби.

2. Съ сими дробями можно бы поступать такъ же, какъ и съ обыкновенными; однако избрали особливое средство ихъ писать, такъ что онѣ отъ цѣлыхъ чиселъ ничѣмъ почти не разнятся, и счисляются почти равно какъ и цѣлыя числа.

3. Извѣстно, что числа какія нибудь на прим. 3456 съ лѣвой руки къ правой десятью уменьшаются, или отъ правой руки къ лѣвой десятью увеличиваются; такъ въ написанномъ примѣрѣ 3 будетъ означать 3 тысячи, 4 сотни, 5 десятковъ и 6 единицъ. Но есть-ли теперь къ симъ числамъ прибавить еще 8, то бы 8 было въ десять разъ меньше 6, или вышло бы 8 десятыхъ, или дробь $\frac{8}{10}$. Есть-ли же прибавится еще число на пр. 7, то оно будетъ въ 10 разъ меньше 8 или означитъ дробь $\frac{7}{100}$ и такъ далѣе; уменьшая въ десять

разъ каждое последующее число, следственно получимъ 3456 $\frac{8}{10}+\frac{7}{100}$ $+\frac{9}{1000}+\frac{1}{10000}$ и проч. или 3456 $\frac{8791}{10000}$.

4. Во всѣхъ случаяхъ, въ коихъ бываютъ десятичныя дроби, знаменатель 1ца съ нулями откидывается обыкновенно, и то мѣсто, съ коего начинаются десятичныя дроби, означается запятою или точкою, по сему выведенная выше сего смѣшенная дробь 3456 $\frac{8791}{10000}$ изобразится такъ 3456, 8791, гдѣ числа предъ запятою стоящїя выговариваются обыкновеннымъ образомъ, за запятою же находящїяся произносятся или просто, выговаривая каждое число по собственному его знаменованїю, на пр. восемь, седмь, девять, одна, или такъ: 8 десятыхъ, 7 сотыхъ 9 тысячныхъ, 1 десятитысячныхъ; или такъ какъ дробь $\frac{8791}{10000}$.

5. Изъ сего ясно уразумѣть можно, что въ написанномъ на пр. числѣ 88,056, нуль послѣ запятой стоящій показываетъ, что десятыхъ частей не находится; прочія же числа значатъ 5 сотыхъ и 6 тысячныхъ. Число 8,0045 равняется 8 $\frac{45}{10000}$. Равнымъ образомъ естьли будетъ написано 0,000385, то сіе означаетъ, что цѣлыхъ чиселъ не находится, прочія же послѣ запятой стоящія числа равняются $\frac{385}{1000000}$.

6. Естьли съ правой стороны къ десятичнымъ дробямъ приложится нѣсколько нулей, или отнимется, то знаменованіе ихъ не перемѣнится, такъ 0,1 = 0,10 = 0,100 = 0,10000 и проч. по тому что $\frac{1}{10} = \frac{10}{100} = \frac{100}{1000} = \frac{10000}{100000}$ и проч.

§ II.

Сложенie десятичныхъ дробей.

7. Сложенie десятичныхъ дробей дѣлается такъ какъ и въ цѣлыхъ числахъ; только надлежитъ цѣлыя числа ставить подъ цѣлыми обыкновеннымъ образомъ, а десятичныя дроби подъ-десятичными, дабы точки или запятыя за всегда въ одинъ рядъ были разположены.

8. Примѣры.

1) Сложить 483,25678, и 2,0057 между собою.

$$\begin{array}{r} 483,25678 \\ 2,0057 \\ \hline \end{array}$$

сумма 485,26248.

2) Сложить 0,579203; 357,023 и 15,6589 между собою.

$$\begin{array}{r} 0,579203 \\ 357,023 \\ 15,6589 \\ \hline \end{array}$$

сумма 373,261103.

§ III.

Вычитаніе десятичныхъ дробей.

9. Вычитаніе десятичныхъ дробей совершается также, какъ и въ цѣлыхъ числахъ, только надлежитъ наблюдать то, что при сложеніи сихъ дробей сказано было.

10. Примѣры.

1) Изъ 10,003405689 вычесть 9,309568923.

$$\begin{array}{r} 10,003405689 \\ 9,309568923 \\ \hline \end{array}$$

разность 0,693836766

2) Изъ 9,0035680032 вычесть 2,5328973085.

останется 6,4706706947

§ IV.

Умноженіе десятичныхъ дробей.

11. Умноженіе чиселъ, десятичныя дроби при себѣ имѣющихъ, должно дѣлать также какъ и въ цѣ-

лыхъ числахъ; только надлежитъ принять при случая въ разсужденіе.

1) Когда при множимомъ только числѣ находятся десятичныя дроби. 2) Котда одинъ только множитель имѣетъ при себѣ десятичныя дроби. 3) Когда при множителѣ и при множимомъ числѣ будутъ десятичныя дроби.

12. Во всѣхъ сихъ трехъ случаяхъ должно въ произведеніи отнимать отъ правой руки къ лѣвой столько знаковъ для десятичныхъ дробей, сколько ихъ въ множимомъ числѣ или множителѣ или въ обѣихъ вмѣстѣ находится, по тому что произведеніе во столько разъ становится менѣе, во сколько уменьшается или множимое число, или множитель, или оба вмѣстѣ.

Примѣчаніе. Естьли въ произведеніи будетъ меньше знаковъ, нежели сколько въ множимомъ числѣ и множителѣ десятичныхъ дробей находится, тогда отъ правой руки къ лѣвой тотъ недостатокъ нулями дополнять должно, какъ то изъ 3го примѣра явно уразумѣть можно.

13. Примѣры для упражненія по тремъ упомянутымъ случаямъ.

1) Умножить 23,00896 на
35

11504480
6902688

произведеніе 805,31360.

2) Умножить 8091007892 на
0,0063

24273023676
48546047352

произвед. 50973349,7196.

3) Умножить 0,0072 на

0,043
216
288
произвед. 0,0003096

§ V.

Дѣленіе десятичныхъ дробей.

14. При дѣленіи чиселъ, десятичныя дроби при себѣ имѣющихъ, должно поступать такъ, какъ будто бы десятичныхъ дробей совсѣмъ не было; въ разсужденіи же отмѣтки десятичныхъ дробей отъ цѣлыхъ чиселъ въ частномъ числѣ надлежитъ принять три случая въ разсужденіе:

1) Когда при дѣлимомъ только числѣ случатся десятичныя дроби, тогда въ частномъ числѣ столько надлежитъ отдѣлить знаковъ отъ правой руки къ лѣ-

вой, сколько ихъ при дѣлимомъ числѣ находится, ибо изъ произхожденія и свойства дробей извѣстно, что когда дѣлимое въ нѣсколько разъ уменьшится, то и частное число во столько же разъ становится менѣе.

2) Естьли только при дѣлителѣ находятся десятичныя дроби; тогда къ частному числу отъ правой руки столько нулей придать должно, сколько десятичныхъ дробей при дѣлителѣ находится; по тому что въ дѣленіи частное число во столько разъ увеличивается, во сколько дѣлитель уменшается, какъ то изъ свойства дробей очевидно явствуетъ.

3) Когда при дѣлимомъ числѣ и дѣлителѣ находятся дѣсятичныя дроби; тогда въ частномъ числѣ означается съ начала мѣ-

сто для простыхъ единицъ, смотря на одно только дѣлимое число, а по томъ запятая переносится въ передъ въ правую сторону чрезъ столько знаковъ, сколько при дѣлителѣ десятичныхъ дробей находится.

Примѣчаніе. Естьли дѣлимое число на цѣло на даннаго дѣлителя раздѣлено быть не можетъ; при томъ дѣлимое имѣетъ при себѣ десятичныя дроби; тогда остатокъ откидывается, когда большей точности не требуется, или дѣленіе продолжается, присовокупляя къ дѣлимому числу столько нулей, сколько заблагоразсудится. То же самое дѣлать должно, хотя бы при дѣлимомъ числѣ и не было десятичныхъ дробей.

15. Примѣры для упражненія по тремъ вышепредложеннымъ случаямъ.

1) 67089,45 раздѣленное на 805 даетъ въ частномъ числѣ 83,340931, откинувъ остатокъ.

2) 3619224 раздѣленное на 12,04 даетъ въ частномъ числѣ 300600.

3) 509733499, 3191 раздѣленные на 0, 0065 даютъ въ частномъ числѣ 80910079257.

16. Десятичныя дроби съ пользою употребляются:

1) При дробяхъ, кои изображены большими числами, и коихъ сократить болѣе не можно; но требуется знать ихъ величину, хотя не точную, но весьма близко къ истинѣ подходящую. На прим. дабы узнать ближайшее знаменованіе дроби $\frac{7681}{37600}$, то раздѣли числителя на знамена-

теля, прибавивъ къ первому нѣсколько нулей, въ частномъ числѣ будетъ 0,1333, слѣдственно предложенная дробь почти равна $\frac{13}{100}$ или $\frac{1}{10}$.

2) Посредствомъ десятичныхъ дробей можно весьма легко узнать, которая изъ данныхъ дробей больше, на пр. естьли спросится, которая дробь изъ сихъ больше $\frac{34561}{93286}$ или $\frac{567947}{8956732}$? превративъ сіи дроби въ десятичныя выйдетъ изъ первой 0,3, а изъ другой 0,06, слѣдственно первая дробь гораздо больше второй, по тому что $\frac{3}{10}$ больше $\frac{6}{100}$.

3) Сіи дроби употребляются не только въ Геометріи, но и во всей Математикѣ, такъ что безъ нихъ ни коимъ образомъ обойтись не можно.

ГЛАВА ПЯТАЯ.

О квадратныхъ и кубичныхъ числахъ.

§ I.

Опредѣленія.

1. *Квадратное число* есть произведеніе какого ни есть числа само на себя умноженнаго.
2. Число, которое само на себя множится, въ разсужденіи произведенія называется *корень квадратной*, на пр. 36 есть квадратное число, а 6 корень квадратной.
3. *Кубичное число* или *кубъ* есть произведеніе, произшедшее отъ умноженія квадрата на свой корень; корень же въ разсужденіи куба называется *корень кубичной*; такъ числа 6 квадратъ есть 36, кубъ 216; а куба 216 корень кубичной 6.

4. Произведенія, произшедшія изъ множителей или факторовъ между собою равныхъ, называются *степени.*

5. *Вторая степень* есть произведеніе, произходящее отъ умноженія какого ни есть числа само на себя. Изъ сего явствуетъ очевидно, что квадратное число или квадратъ также второю степенью называть можно.

6. *Третія степень* произходитъ, когда одно число три раза входитъ въ умноженіе, по сему кубъ или кубичное число есть третья степень.

Примѣчаніе. Изъ сего явствуетъ очевидно, что какъ квадратъ, такъ и кубъ всякаго цѣлаго числа удобно находить можно. Но естьли задана будетъ дробь, то квадратъ или кубъ оныя найдется, когда возмется какъ числителя, такъ

и знаменателя порознь квадратъ или кубъ. Естьли же предложено будетъ цѣлое число съ дробью и потребуется сыскать его квадратъ или кубъ, то надлежитъ съ начала цѣлое число обратить въ дробь, а потомъ взять квадратъ или кубъ какъ отъ числителя, такъ и отъ знаменателя. Такъ дроби $\frac{3}{4}$ будетъ квадратъ $\frac{9}{16}$, а кубъ $\frac{27}{64}$; равнымъ образомъ цѣлаго числа съ дробью на пр. $3\frac{5}{6}$ будетъ квадратъ $\frac{529}{36} = 14\frac{25}{36}$, а кубъ $\frac{12167}{216} = 56\frac{71}{216}$.

7. *Извлекать корень квадратной* изъ какого нибудь числа есть способъ находить такое число, которое, само на себя будучи помножено, даетъ предложенное число.

8. *Извлекать корень кубичной* есть способъ находить такое число, коего квадратъ, умноженный на найденное число, даетъ самое предложенное.

Примѣчаніе. Естьли изъ какого ни есть числа, на пр. 3, потребуется извлечь квадратной корень, то сіе означается слѣдующимъ образомъ $\sqrt[2]{3}$ или просто $\sqrt{3}$. Но естьли должно извлечь корень кубичной, то сіе означается какъ слѣдуетъ: $\sqrt[3]{}$. Сей знакъ, употребляемый обыкновенно при такихъ числахъ, изъ коихъ совершенно корень извлечь не можно, называется *радикальный* или *коренный*.

§ II.

О извлеченіи квадратнаго корня.

9. При извлеченіи квадратнаго корня изъ какого ниесть числа надлежитъ поступать слѣдующимъ образомъ:

1) Предложенное число раздѣли прежде всего на классы, начиная дѣленіе отъ правой руки къ лѣ-

вой, такъ, что бы во всякомъ классѣ находилось по два знака, изключая послѣдній, въ коемъ и одинъ знакъ быть можетъ.

2) Потомъ сыщи такое число, которое будучи само на себя помножено, было бы равно числамъ въ первомъ классѣ находящимся, или бы весьма близко къ нимъ подходило. Сіе число будетъ первая часть искомаго квадратнаго корня.

3) Квадратъ найденной первой части корня вычти изъ перваго класса.

4) Къ остатку присовокупи первой знакъ слѣдующаго класса. Потомъ найденный первый знакъ помножь на 2, и остатокъ со снесеннымъ первымъ знакомъ раздѣли на сіе произведеніе. Частное число будетъ второй знакъ корня, которое и напиши на второмъ мѣстѣ.

5) Произведенїе найденнаго частнагѣ числа на дѣлителя подпиши подѣ дѣлимымѣ числомѣ, потомѣ снеси и вторый знакѣ класса. Послѣ сего сѣ произведенїемѣ частнаго числа на дѣлителя сложи квадратѣ найденнаго новаго частнаго числа, такѣ, чтобѣ послѣднїй знакѣ квадрата соотвѣтствовалѣ послѣднему знаку класса, и сумму вычти изѣ верхняго числа.

6) Кѣ сему остатку присовокупи первый знакѣ третьяго класса. Потомѣ на удвоенную часть корня раздѣливѣ остатокѣ со снесеннымѣ первымѣ знакомѣ, найдется третїй знакѣ корня. Послѣ сего поступай точно такѣ же, какѣ вѣ чл. 4 и 5 показано, и со всѣми послѣдующими классами. Такимѣ образомѣ найдется искомой корень предложеннаго квадратнаго числа.

Примѣчаніе 1. При нахожденіи частнаго числа или корня должно смотрѣть иногда на слѣдующій знакъ класса, и на произведеніе изъ частей дважды взятое, сложенное съ квадратомъ послѣдней части. Ибо ежели сумма будетъ больше того числа, изъ коего вычитать надлежитъ, то должно задаваться меньшимъ знакомъ.

Примѣчаніе 2. Естьли произведеніе найденной части корня дважды взятое не содержится ни разу въ остаткѣ съ присовокупленымъ слѣдующаго класса первымъ знакомъ, то написавъ въ корнѣ 0, надлежитъ еще снести два знака слѣдующаго класса; что все изъ слѣдующихъ примѣровъ яснѣе понять можно.

10. Примѣры.

$\sqrt{13, 24, 96}$ | 364

```
   9,
6 |424
   36
    36
   396
72|2896
   288
    16
  2896
    0
```

$\sqrt{1, 96, 84, 09}$ | 1403

```
      1
   2|96
     8
    16
    96
280|8409
    8409
    0
```

11. Изъ примѣчанія въ чл. 6 поставленнаго видѣли мы, что квадратъ дроби находится, ежели возмутся квадраты числителя и знаменателя, и тогда квадратъ числителя дастъ числителя, а квадратъ знаменателя дастъ знаменателя искомой дроби; слѣдотвенно, когда изъ дроби должно извлекать корень квадратной, то должно извлечь корень квадрат-

ной изъ числителя особливо, и изъ знаменателя особливо. Естьли же изъ цѣлаго числа съ дробью должно извлекать корень квадратной, то надлежитъ съ начала цѣлое число привести въ дробь, а потомъ поступать по вышесказанному.

12. Поелику не всякое число есть совершенный квадратъ, то слѣдуетъ, что и корней совершенныхъ для всѣхъ чиселъ имѣть не можно. Не смотря на сїе можно найти такой корень, которой отъ совершеннаго чувствительно разниться не будетъ. Сїе производится посредствомъ десятичныхъ дробей, а именно, придай отъ правой руки столько классовъ нулей сколько за благо разсудится, потомъ извлекай корень вышепоказаннымъ образомъ. Тогда по совершенїи дѣйствїя первый классъ нулей дастъ въ корнѣ знакъ

для десятичныхъ дробей, второй для совершенныхъ, третій для тысячныхъ, и такъ далѣе. По сему даннаго числа 549 квадратной корень найдется 23,430748, которой будучи самъ на себя умноженъ хотя и не производитъ заданнаго числа; однакожъ разность бываетъ столь мала, что ее безъ погрѣшности оставить можно.

13. Естьли случится извлекать корень квадратной изъ такого числа, при коемъ находятся десятичныя дроби, то цѣлыя числа надлежитъ раздѣлять на классы особливо отъ правой руки къ лѣвой, и десятичныя дроби особливо же, начиная дѣленіе въ десятичныхъ доляхъ отъ лѣвой руки къ правой, какъ то изъ слѣдующаго примѣра ясно уразумѣть можно.

$\sqrt{3,06,53,28,93,40,}$ | 17,5080808

```
         1
2       | 206
          189
34      | 1753
          1725
3500    | 282893
          280064
350160  | 28294000
          28012864
35016160 | 2811360000
           2801292864
             10067136
```

Гдѣ остатокъ 10067136 безъ чувствительной погрѣшности совсѣмъ оставить можно, по сему корень предложеннаго числа будетъ 17,5080808.

§ III.

Объ извлеченіи кубичнаго корня.

14. При извлеченіи кубичнаго корня изъ какаго ни есть числа надлежитъ поступать слѣдующимъ образомъ:

1) Данное число прежде всего раздѣли на классы, начиная дѣленіе отъ правой руки къ лѣвой, такъ что бы въ каждомъ находилось по три знака, исключая послѣднїй, въ коемъ могутъ быть одинъ или два знака.

2) Пріищи такое число, коего кубъ или равенъ знакамъ, въ первомъ классѣ отъ лѣвой руки находящимся, или весьма близко къ нимъ подходитъ. Корень его напиши отъ правой руки подлѣ послѣдней черты, а самой кубъ вычти изъ перваго класса.

3) Къ остатку присовокупивъ первый знакъ слѣдующаго класса, спрашивай, сколько разъ содержится въ немъ квадратъ найденной первой части трижды взятый: частное число дастъ вторый знакъ въ корнѣ; умноживъ имъ дѣлителя, который обыкновенно ставится по лѣвую руку, произведенїе подпиши такъ, чтобъ первый знакъ отъ правой руки соотвѣтствовалъ первому знаку класса.

4) Присовокупи еще вторый знакъ. Произведенїе квадрата послѣдней части корня на первую трижды взятаго подписать должно такъ, чтобъ первый знакъ сего произведенїя отъ правой руки соотвѣтствовалъ второму знаку класса.

5) На конецъ снести послѣднїй знакъ класса, возми кубъ послѣдней части и подпиши его такъ

чтобъ первый знакъ отъ правой руки снесенному соотвѣтствовалъ. По томъ сложи въ одну сумму всѣ сіи произведенія; и вычти изъ соотвѣтствующихъ знаковъ куба. Съ остаткомъ поступай такъ, какъ выше сего показано, равно какъ и съ послѣдующими классами до тѣхъ поръ пока все дѣло совершится, полагая за первую часть всѣ числа въ корнѣ найденныя. Симъ образомъ найдется искомый кубичный корень предложеннаго числа.

Примѣчаніе. При извлеченіи кубичнаго корня должно наблюдать то же самое, что сказано при извлеченіи квадратнаго корня въ примѣчаніяхъ 9го чл. и въ членахъ 11, 12 и 13, примѣняя только сказанное о квадратѣ къ кубу.

15. Примѣры.

```
 3
√89,634,513 | 447.
  64
48 | 25634
     192
      192
        64
     21184
5808 | 4450513
       40659
        6468
         343
     4130923
      319590.
```

ОстатокЪ 319590 можно оставить, естьли большой точности не требуется; иначе надлежитЪ принять вЪ помощь десятичныя дроби.

```
 3
 √2,299,968 | 132
   1
 ─────────
 3|1299
    9
    27
    27
 ──────────
   1197
 ──────────────
 507|102968
    1014
      156
        8
 ──────────────
    102968
 ──────────────
    0
```

ГЛАВА ШЕСТАЯ.

О содержаніяхъ и пропорціяхъ.

§ I.

Предварительныя объясненія.

1. *Содержаніе* есть сравненіе двухъ одного роду количествъ между собою.

2. Сравнивать два или многія количества между собою можно двояким только образом; а именно, или спрашивается 1е, чѣм одна величина или число болѣе или менѣе другаго; или 2е, во сколько раз одно число больше или меньше другаго, или сколько раз одно число в другом содержится? Из сих двух вопросов произошли два рода содержаній, а именно.

1) *Ариѳметическое содержаніе*, когда при сравненіи двух количеств берется их разность, или когда смотрится, чѣм одно превышает другое. Сіе содержаніе изображается обыкновенно так: 5 — 3 = 2, а выговаривается 5 без 3 равны 2; слѣдственно 5 = 3 + 2, то есть, большое число равняется всегда разности 2 сложенной с меньшим числом 3.

2) *Геометрическое содержаніе*, когда при сравненіи двухъ количествъ берется ихъ частное число, или когда смотрится, во сколько разъ одно больше или меньше другаго, или сколько разъ одно въ другомъ содержится. Сіе содержаніе означается обыкновенно знакомъ при дѣленіи употребляемымъ, а именно: 4 : 2 = 2, произносится же такъ, 4 содержится къ 2, или просто 4 къ 2 равны 2.

3. Данныя количества въ обѣихъ содержаніяхъ, какъ Ариѳметическомъ, такъ и Геометрическомъ, называются *терминами* или *членами* содержанія; одинъ на переди стоящій, *предъидущимъ*, а другой *послѣдующимъ*, такъ 5 и 4 суть предъидущіе члены, а 3 и 2 послѣдующіе, въ содержаніяхъ 5 — 3 = 2 и 4:2 = 2. При семъ надлежитъ примѣчать, что естьли

спросится, во сколько разъ 4 больше 2, то 4 будетъ членъ предъидущій Геометрическаго содержанія, а 2 послѣдующій; но естьли вопросъ будетъ такой, сколько разъ 2 въ 4 содержится, то 4 будетъ членъ послѣдующій, а 2 предъидущій.

4. *Знаменатель содержанія* въ Геометрическомъ содержаніи есть частное число произходящее отъ дѣленія предъидущаго члена чрезъ послѣдующій или послѣдующаго, чрезъ предъидущій, такъ въ содержаніи 20 : 5 знаменатель будетъ $4 = \frac{20}{5}$.

5. Содержаніи называются *равными*, когда или ихъ разности или знаменатели будутъ одинаки, такъ 5—3=2, 9—7=2, 21—19 = 2 и проч. будутъ равны между собою; равнымъ образомъ содержанія 4 : 2=2; 32 : 16 = 2; 18 : 9 = 2, будутъ также ра-

вны между собою. Равенство же двухъ одного рода содержаній называется *пропорціею*, которая по двоякому различію содержаній, бываетъ также двоякая, а именно; *Ариѳметическая* и *Геометрическая*.

§ II.

О пропорціи Ариѳметической.

1. *Ариѳметическая пропорція* есть не иное что, какъ равенство двухъ Ариѳметическихъ содержаній, такъ естьли возмутся какія ниесть два равныя Ариѳметическія содержанія, на пр. 8—5 = 3 и 12 — 9 = 3, то Ариѳметическая пропорція изобразится такъ: 8 — 5 = 12 — 9, а выговаривается 8 безъ 5 равны 12 безъ 9.

2. Въ каждой Ариѳметической пропорціи бываетъ завсегда сумма

перваго и четвертаго члена рав-
на суммѣ втораго и третьяго,
или сумма крайнихъ членовъ рав-
на суммѣ среднихъ; такъ въ про-
порціяхъ.

$9 - 5 = 6 - 2$ буд. $9 + 2 = 5 + 6 = 11$
$18 - 10 = 30 - 22$, $18 + 22 = 10 + 30 = 40$
$4 - 3 = 8 - 7$, $4 + 7 = 3 + 8 = 11$
и проч.

Для доказательства сего свой-
ства Ариѳметической пропорціи
возмемъ какую ниесть пропор-
цію, на прим. $8 - 6 = 9 - 7$. По-
елику въ ней, какъ то мы уже
выше сего примѣтили, первый
членъ 8 перваго содержанія $8 - 6$
$= 2$ равняется второму чле-
ну и разности, а именно, $8 =$
$6 + 2$; равнымъ образомъ и пер-
вый членъ 9 втораго содержанія
$9 - 7 = 2$ равняется второму
члену и разности, сирѣчь $9 =$
$7 + 2$, то слѣдуетъ очевидно,
что для зделанія сихъ членовъ

равными надлежитъ къ первому придать 7, а къ другому 6, тогда выйдетъ 8 + 7 = 9 + 6 = 7 + 6 + 2; слѣдственно сумма перваго и четвертаго члена равняется суммѣ втораго и третьяго; и поелику сіе же самое разсужденіе можно принаровить и ко всякой пропорціи, то явствуетъ отсюда истина предложеннаго свойства сея пропорціи.

3. Изъ сего главнаго свойства ариѳметической пропорціи слѣдуетъ:

1) Что члены пропорціи переставлять можно, наблюдая только то, что бы сумма крайнихъ членовъ равна была суммѣ среднихъ; такъ пропорцію 9 — 5 = 6 — 2 изобразить можно слѣдующими образы, а именно, 9 — 6 = 5 — 2; 5 — 9 = 2 — 6; 6 — 9 = 2 — 5, по тому что всегда выходитъ 5 + 6 = 9 + 2 = 11.

2) Естьли три члена ариѳметической пропорціи извѣстны, то завсегда можно найти четвертый, а именно:

(1) По даннымъ перьвому, второму и третьему членамъ найдется четвертый, когда изъ суммы втораго и третьяго члена вычтется первый; такъ въ пропорціи 8 — 3 = 11 — 6 найдется 6 = 3 + 11 — 8 = 14 — 8 = 6.

(2) По даннымъ первому, второму и четвертому членамъ найдется третій, когда изъ суммы перваго и четвертаго члена вычтется вторый членъ, такъ въ пропорціи 8 — 3 = 11 — 6 будетъ третій членъ 8 + 6 — 3 = 14 — 3 = 11.

(3) По даннымъ первому, третьему и четвертому членамъ найдется вторый, когда изъ суммы перваго и четвертаго члена

вычтется третій, такЪ вЪ пропорціи 8 — 3 = 11 — 6 найдется вторый членЪ 8+6 — 11 = 14 — 11 = 3.

(4) По даннымЪ второму, третьему и четвертому членамЪ найдется первый, когда изЪ суммы втораго и третьяго члена вычтется четвертый, такЪ вЪ пропорціи 8 — 3 = 11 — 6 первый членЪ будетЪ 3 + 11 — 6 = 14 — 6 = 8.

4. Естьли кЪ арифметической пропорціи вторый членЪ равенЪ будетЪ третьему, такая пропорція называется *безпрерывною*; такЪ 8—5=5—2; 10—7=7—4; 19—9=9—3, и проч. будутЪ пропорціи безпрерывныя, гдѣ вторый членЪ называется *среднимЪ ариѳметическимЪ числомЪ* или *членомЪ*.

5. Среднее арифметическое число по общему свойству арифметической

пропорціи найдется, когда сумма двухъ данныхъ членовъ раздѣлится на 2; такъ между данными двумя числами на пр. 9 и 3 найдется среднее ариѳметическое число $\frac{9+3}{2} = \frac{12}{2} = 6$; слѣдственно пропорція выйдетъ такая $9 - 6 = 6 - 3$.

6. Естьли же между многими числами понадобится сыскать среднее число, то сложи данныя числа и сумму раздѣли на ихъ число, на пр. между 9, 8, 13, 6 найдется среднее ариѳметическое число такъ: $\frac{9+8+13+6}{4} = 9$; и такъ 9 будетъ искомое среднее число.

7. Среднее ариѳметическое число употреблять можно въ слѣдующемъ и подобныхъ сему примѣрѣ: Одинъ имѣетъ поле, которое принесло ему въ первой годъ 50 четвериковъ хлѣба, во второй 42, въ третій 54, въ четвертый 48,

въ пятый 70, въ шестый 38, въ седмый 56, въ осмый 60, въ девятый 45, въ десятый 62, и желаетъ знать, сколько оно ежегодно приноситъ, дабы отпуда можно было оцѣнить оное. Сложивъ всѣ числа выйдетъ 525, кои раздѣливъ на 10, потому что всѣхъ заданныхъ чиселъ находится 10, получимъ $52\frac{1}{2}$. Изъ сего слѣдуетъ, что поле при равномъ обработываніи приноситъ ежегодно $52\frac{1}{2}$ четверика. По сему же правилу можно найти, сколько людей въ какомъ нибудь мѣстѣ ежегодно раждается и умираетъ, взявъ среднее число между числами родившихся и умершихъ многихъ годовъ; но при семъ надлежитъ примѣчать, что счисленіе будетъ тѣмъ вѣрнѣе, чѣмъ большее число годовъ возмется.

§ III.

О Геометрической пропорціи.

1. *Геометрическая пропорція* не иное что есть, какъ равенство двухъ геометрическихъ содержаній, такъ естьли два равныя геометрическія содержанія, на пр. 9:3=3 и 15 : 5=3, уравняются между собою, то выйдетъ геометрическая пропорція 9 : 3 = 15 : 5, и выговаривается такъ, 9 содержится въ 3мъ такъ, какъ 15 къ 5ти, или просто 9 къ 3мъ такъ, какъ 15 къ 5ти.

2. Въ каждой геометрической пропорціи произведеніе перваго и четвертаго члена равно бываетъ произведенію втораго и третьяго, или произведеніе крайнихъ членовъ равно произведенію среднихъ такъ въ пропорціи 2 : 4=8 : 16 выйдетъ 2 × 16=4 × 8=32. Для доказательства сего главнѣйшаго

свойства геометрической пропорціи возмемЪ вЪ разсужденіе какую ни есть пропорцію, на примѣрЪ 12: 6=4: 2. Поелику 12 болѣе 6ти вЪ два раза, и такЪ когда 12 и 6 помножатся на одно число 4; то произведеніе 12 на 4 будетЪ вЪ двое болѣе произведенія 6 на 4; но ежели вмѣсто того, что бы 12 помножить на 4, умножено будетЪ оно на другое число, которое есть половина отЪ 4хЪ, то есть, на 2, то произведеніе будетЪ также половина произведенія 12 на 4; слѣдственно оно будетЪ равно произведенію 6ти на 4, по тому что оно столько вЪ разсужденіи множителя своего 2хЪ теряетЪ, сколько число 6 отЪ своего множителя 4 приобрѣтаетЪ. Сіе Самое разсужденіе можно употребить при всякомЪ содержаніи, хотя бы оно числами или буквами изображено

было; слѣдственно предложенную истину доказали мы общимъ и отъ примѣровъ независящимъ образомъ.

3. Изъ сего свойства геометрической пропорцїи слѣдуетъ:

1) Когда три первые члена извѣстны, то четвертый найдется, когда произведенїе втораго и третьяго члена на первый раздѣлится, на примѣръ $2 : 4 = 8 : \frac{32}{2} = 16$.

2) Когда первый, вторый и четвертый члены извѣстны, то третїй найдется, когда произведенїе перваго и четвертаго члена раздѣлится на вторый, на примѣръ $2 : 4 = x : 16$, откуда выйдетъ $x = \frac{2 \times 16}{4} = \frac{32}{4} = 8$.

3) Когда первый, третїй, и четвертый члены извѣстны, то вторый найдется, когда произведенїе перваго и четвертаго члена

раздѣлится на третій, на пр. $2 : x = 8 : 16$, откуда найдется $x = \frac{2 \times 16}{8} = 4$.

4) Когда вторый третій, и четвертый члены извѣстны, то первый найдется, когда произведеніе втораго и третьяго члена раздѣлится на четвертый, на пр. $x : 4 = 8 : 16$, откуда получимъ $x = \frac{4 \times 8}{16} = \frac{32}{16} = 2$.

5) Члены пропорціи представлять можно различнымъ образомъ, а именно, пропорція $2 : 4 = 3 : 6$ не перемѣнитъ своего знаменованія и въ слѣдующихъ случаяхъ:

$2 : 3 = 4 : 6$
$4 : 2 = 6 : 3$
$4 : 6 = 2 : 3$
$3 : 2 = 6 : 4$
$3 : 6 = 2 : 4$

6) Пропорція также не перемѣнится, когда предъидущій сложится или вычтется изъ послѣ-

дующаго и обратно, и пошлется къ предъидущему или послѣдующему, и то же сдѣлается съ другимъ содержанiемъ: по сему изъ пропорцiи 2:4=3:6 получимъ

2+4 : 2=3+6 : 3 или 6 : 2=9 : 3.
2+4 : 4=3+6 : 6 или 6 : 4=9 : 6.
2—4 : 2=3—6 : 3 или 2 : 2=3 : 3.
2—4 : 4=3—6 : 6 или 2 : 4=3 : 6.

7) Когда сумма или разность предъидущаго и послѣдующаго члена пошлется къ разности или суммѣ тѣхъ же членовъ, и то же самое сдѣлается съ другимъ содержанiемъ; то пропорцiя не перемѣнится; такъ изъ пропорцiи 2 : 4 = 3 : 6 выйдетъ

2+4:2—4=3+6:3 — 6 или 6:2=9:3.
2—4:2+4=3—6:3 + 6 или 2:6=3:9.

8) Когда первый и вторый или третiй членъ на одно число помножатся или раздѣлятся, то пропорцiя не перемѣнится;

по сему пропорцїя $2 : 4 = 3 : 6$ можетъ изобразиться такъ:

$2 \times 5 : 4 \times 5 = 3 : 6$ или $10 : 20 = 3 : 6$.

$2 \times 5 : 4 = 3 \times 5 : 6$ или $10 : 4 = 15 : 6$.

$\frac{2}{2} : \frac{4}{2} = 3 : 6$ или $1 : 2 = 3 : 6$.

$\frac{2}{2} : 4 = \frac{3}{2} : 6$ или $1 : 4 = \frac{3}{2} : 6$.

6) Тоже самое произойдетъ, когда четвертый и третїй или вторый членъ на одно число помножатся или раздѣлятся.

10) Равнымъ образомъ пропорцїя не перемѣнится, когда первый и третїй или вторый членъ помножатся или раздѣлятся на одно число, а четвертый и второй или третїй на другое какое ниесть число помножатся или раздѣлятся, по сему изъ пропорцїи $2 : 4 = 3 : 6$ получимъ

$2 \times 7 : 4 \times 7 = 3 \times 5 : 6 \times 5$ или $14 : 28 = 15 : 30$

$2 \times 7 : 4 \times 5 = 8 \times 7 : 6 \times 5$ или $14 : 20 = 21 : 30$

$\frac{2}{8} : \frac{4}{8} = \frac{3}{6} : \frac{6}{6}$ или $\frac{1}{4} : \frac{1}{2} = \frac{1}{2} : 1$

$\frac{2}{8} : \frac{4}{6} = \frac{3}{8} : \frac{6}{6}$ или $\frac{1}{4} : \frac{2}{3} = \frac{3}{8} : 1$

11) Естьли даны будутъ двѣ пропорціи, на прим. 2 : 4 = 3 : 6 и 5 : 10 = 8 : 16, то выйдетъ всегда 2 × 5 : 4 × 10 = 3 × 8 : 6 × 16. или 10 : 40 = 24 : 96, потому что произведенія крайнихъ равны произведенію среднихъ. Естьли же дано будетъ много пропорцій, на пр. 1 : 2 = 3 : 6

4 : 8 = 16:32

3 : 9 = 5 :15

то помноживъ предъидущія и послѣдующія между собою, получимъ слѣдующую пропорцію, 12 : 144 = 240:2880, гдѣ произведенія среднихъ равны произведенію крайнихъ.

12) Естьли послѣдующій членъ содержанія 2 : 1 будетъ предъидущимъ членомъ содержанія 1:4, а сего послѣдующій будетъ предъидущимъ содержанія 4:6 и такъ далѣе; потомъ всякое изъ

сихъ содержанїй уравнено будетъ другимъ содержанїемъ, на примѣръ 2 : 1 = 10 : 5

1 : 4 = 3 : 12

4 : 6 = 6 : 9

6 : 8 = 12 : 16

то содержанїе 2 : 4 называется *сложеннымъ* изъ содержанїй 2 : 1 и 1 : 4, или изъ 10 : 5 и 3 : 12; такъ же содержанїе 2 : 8 будетъ сложенное изъ содержанїй 2 : 1; 1 : 4; 4 : 6; 6 : 8, или изъ 10 : 5; 3 : 12; 6 : 9; 12 : 16; въ сихъ случаяхъ выходятъ всегда слѣдующїя пропорцїи:

2:4 = 10 × 3:5 × 12 = 30:60

2:6 = 10 × 3 × 6:5 × 12 × 9 = 180:540

2:8 = 10 × 3 × 6 × 12 : 5 × 12 × 9 × 16

= 2160 : 8640,

по тому что произведенїе крайнихъ бываетъ всегда равно произведенїю среднихъ.

13) Естьли въ геометрической пропорціи среднїе члены будутъ равны между собою, то такая пропорція называется *непрерывною*, среднїй же терминъ или членъ называется *среднимъ пропорціональнымъ*, такъ пропорція $3 : 6 = 6 : 12$ будетъ пропорція непрерывная, а 6 среднїй пропорціональный членъ.

14) Поелику въ геометрической пропорціи произведенїе среднихъ членовъ равно бываетъ произведенїю крайнихъ, то среднїй членъ въ непрерывной геометрической пропорціи найдется, когда изъ произведенія крайнихъ извлечется корень квадратной; такъ между числами 3 и 12 среднее пропорціональное число будетъ $\sqrt{3 \times 12} = \sqrt{36} = 6$.

ГЛАВА СЕДМАЯ.

О тройномъ правилѣ вообще.

§ I.

Предварительныя объясненія.

1 *Тройное правило* вообще есть не что иное, какъ геометрическая пропорція, или есть способъ изъ трехъ данныхъ чиселъ въ геометрической пропорціи поставленныхъ находить четвертое неизвѣстное, или пропорціональное число. На примѣръ, ежели за 3 фунта заплачено 15 копѣекъ, то сколько стоить будутъ 9 фунтовъ? Тогда 3 фунта, 15 копѣекъ и 9 фунтовъ суть данныя извѣстныя числа; а отвѣтъ, сколько 9 фунтовъ стоятъ, будетъ четвертымъ неизвѣстнымъ или четвертымъ пропорціональнымъ числомъ.

2. Сїе правило въ разсужденїи трехъ данныхъ въ немъ членовъ называется *тройнымъ*; въ разсужденїи содержанїя, которое между собою имѣютъ упомянутые члены *пропорцїональнымъ*; въ разсужденїи же великой пользы, которую мы чрезъ сїе правило въ общежитїи приобрѣтаемъ, *золотымъ правиломъ* именуется.

3. Тройное правило вообще раздѣляется на *простое* и *сложное*. Простое есть то, когда изъ трехъ данныхъ членовъ, въ геометрической пропорцїи находящихся, ищется четвертое неизвѣстное число; сложное же напротивъ называется, когда будетъ больше членовъ, нежели сколько для простаго тройнаго правила требуется. Сверьхъ сего какъ простое, такъ и сложное тройное правило раздѣляется на *прямое* и *обратное*.

§ II.

Тройное прямое правило.

4. *Тройное прямое правило* называется то, когда произведенїе втораго и третьяго члена дѣлится на первый, и такимъ образомъ находится искомое число. Но чтобъ знать, гдѣ должно употреблять сїе правило, надлежитъ примѣчать, что оно въ тѣхъ случаяхъ имѣетъ мѣсто, въ коихъ требуется, чтобъ во столько же разъ первый членъ былъ болѣе или менѣе втораго, во сколько третїй болѣе или менѣе четвертаго; или гдѣ можно здѣлать вопросъ: *чѣмъ больше тѣмъ больше;* или *чѣмъ меньше, тѣмъ меньше.* Такъ въ предъидущемъ примѣрѣ: Чѣмъ больше фунтовъ купить надобно, тѣмъ болѣе и денегъ заплатить должно; или когда заданъ будетъ вопросъ: за 6 аршинъ матерїи за-

плачено 2 рубли; а за 3 аршина шой же машерїи что заплашить должно? то явствуешъ очевидно, что онъ принадлежишъ къ предложенному правилу, пошому что можно вопросишь: чѣмъ менѣе машерїи, шѣмъ менѣе и денегъ плашишь надобно.

5. Данные члены въ тройномъ правилѣ должно всегда располагашь шакъ, что бы вопрошающее число въ трешьемъ мѣстѣ на правой сторонѣ написано было, то есть 9 фунтовъ въ прежнемъ примѣрѣ; пошомъ то число, которое съ вопрошающимъ одного званїя и рода, или можешъ въ одинакое званїе приведено бышь, ставишся на первомъ мѣстѣ съ лѣвой стороны, на примѣръ, вышеупомянутые 3 фунта. Остальное же извѣстное число, которое съ неизвѣстнымъ четвертымъ одно должно имѣть

наименованïе, пишется въ срединѣ, какъ на примѣръ:

3 фунта, 15 копѣекъ, 9 фунт. На конецъ четвертый неизвѣстный членъ означается чрезъ x, доколѣ онъ найдется; по сему предложенный вопросъ изобразится такъ: $3 : 15 = 9 : x$.

6. Для сысканïя четвертаго пропорцïональнаго числа, умножъ второй членъ 15 на третïй 9, произведенïе 135 раздѣли на первый членъ 3, тогда выйдетъ въ частномъ числѣ искомое четвертое пропорцïональное число 45.

7. Когда первый членъ будетъ токмо одна единица, тогда сïе правило дѣлается чрезъ одно только умноженïе, на примѣръ, 1 лотъ стоитъ 4 копѣйки, что заплатить надобно за 5 лотовъ? и такъ.

Лоты, копѣйки, лоты, копѣйки.

$1 : 4 = 5 : 20$

8. Когда вторый или третій членЪ состоять будетЪ изЪ единицы, то дѣлается сіе правило чрезЪ одно дѣленіе, на примѣрЪ, сколько рублей надобно заплатить за 6 аршинЪ полотна, когда за 3 аршина дано 1 рубль?

3 : 1 = 6 : 2

Или сколько денегЪ заплатить надобно за 1 аршинЪ сукна, когда за 4 аршина 20 рублей заплачено?

Аршины, рубли, аршины, рубли.

4 : 20 = 3 : 5

9. Когда первый и третій членЪ не одинакого будутЪ названія, тогда чрезЪ раздробленіе надобно ихЪ привесть вЪ одинакое званіе, на примѣрЪ, что надобно заплатить за одинЪ фунтЪ, когда 8 лотовЪ стоятЪ 10 копѣекЪ?

Лоты, копѣйки, фунты, копѣйки.

8 : 10 = 1 : 40

```
      32
     ----
      32
      10
   -------
  8|320|40
    32
  ------
    ""
```

Лоты, копѣйки, пуды, рубли, копѣйки.

6 : 12 = 1 : 25 , 60

```
        40
       ----
        40
        32
     -------
      1280
        12
     ------
      2560
     128
  ----------
  6 | 15360 | 2560 копѣекъ.
      12
     -----
      33
      30
     -----
       36
       36
      ----
       ""
```

10. Когда дѣлитель, или первой членЪ будетЪ больше произведенія изЪ втораго и третьяго члена, тогда раздробляется произведеніе сіе на меньшее званіе втораго члена, чтобы на первый членЪ могло быть раздѣлено, на примѣрЪ:

Фунты, рубли, лоты, копѣйки.

```
  1  :  3  =  8  :  75
 32           3
 --          ---
 32          24
             100
        ---------
     32 | 2400 | 75
          224
          ---
          160
          160
          ---
          ....
```

11. Когда извѣстные члены состоятЪ изЪ чиселЪ разнаго именованія, тогда оные вЪ самое меньше данное званіе приведены быть должны; а частное число, буде возможно, приводить надобно вЪ большее званіе; на примѣрЪ, что стоятЪ 30 фунтовЪ, 24 лота, когда за

1 пудъ и 25 фунтовъ заплачено 41 рубль, 60 копѣекъ.

Пуд. фунт. руб. коп. фунт. лот. руб. коп.
1—25 : 41—60 = 30—24 : 19—68.

```
40          100      32
25         4100      60
65           60      90
32         4160     960
130                  24
195                 984
2080
2080 : 4160 = 984 : x
                4160
               59040
                984
               3936
2080 | 4093440 | 1968
          208
          2013
          1872
           1414
           1248
            1664
            1664
            //////
```

То есть въ первомъ членѣ 1 пудъ раздробляется въ фунты, къ коимъ прикладываются данные 25 фунтовъ, сумма изъ того сложенія произшедшая приводится въ лоты, и выйдетъ 2080 лотовъ. Такимъ же образомъ и третій членъ въ лоты приводится; а средній въ копѣйки. Потомъ когда умноженъ будетъ вторый членъ на третій и раздѣленъ на первый, произшедшее же частное число превратится въ рубли; то выйдетъ, какъ выше сказано, 19 рублей, 68 копѣекъ.

12. Къ сему присовокупляются еще для упражненія слѣдующіе примѣры простаго тройнаго прямаго правила;

1) За 1 пудъ извѣстнаго товару заплачено 4 рубли, спрашивается, сколько должно заплатить за 20 пудъ того же товару?

Отвѣтъ. 80 рублей.

2) Когда 3 берковца, 25 фунтовъ извѣстнаго товару стоятъ 130 рублей, 10 копѣекъ съ деньгою; то спрашивается, что будетъ стоить 1 лотъ?

Отвѣтъ. 1 $\frac{6481}{19500}$ полуш. или почти 1 $\frac{3}{10}$ полушки.

3) Когда 15 фунт. 18 лот. 3 золот. стоятъ 20 руб. 46 коп. 3 $\frac{1}{2}$ пол. то спрашивается, что стоить будетъ 1 пудъ и 24 лота?

Отв. 53 руб. 48 коп. 3 $\frac{1185}{1497}$ пол.

4) Нѣкто купилъ 54 $\frac{3}{4}$ аршина сукна за 205 рублей 18 коп. и 3 пол. спрашивается, сколько онъ купитъ за 3 рубл. 45 копѣекъ?

Отв. 14 $\frac{7}{10}$ вершка.

5) За $\frac{3}{4}$ аршина матерiи заплачено $\frac{5}{6}$ рубля; спрашивается, сколько заплатить должно за $\frac{1}{2}$ аршина?

Отв. 55 коп. 2 $\frac{2}{9}$ пол.

6) Нѣкто въ $\frac{3}{4}$ года истрачиваетъ 234 $\frac{5}{8}$ рубля; спрашивается, сколько онъ при такомъ же родѣ жизни издержитъ въ $5\frac{1}{2}$ лѣтъ.

Отв. 1720 руб. $58\frac{1}{3}$ коп.

7) За 6 $\frac{2}{3}$ рубля куплено 5 $\frac{2}{7}$ пуда, $14\frac{1}{2}$ фунт. и $13\frac{2}{3}$ лота товару; спрашивается, сколько можно купить того же товару за 100 червонныхъ, считая червонецъ по 2 рубли?

Отв. 169 пудъ, 3 фун. 21 $\frac{3}{7}$ лота.

8) Капиталъ изъ 1500 рублей состоящій отданъ въ ростъ по 5 процентовъ; спрашивается, сколько росту принесетъ упомянутый капиталъ въ одинъ годъ?

Отв. 75 рублей.

§ III.

Тройное обратное правило.

13. *Тройное обратное правило* называется то, когда произведеніе

перваго и втораго члена дѣлится на третій, и такимъ образомъ находится неизвѣстное число. Оно употребляется тогда, когда требуется, чтобъ во столько разъ первый членъ былъ больше или меньше третьяго, во сколько разъ второй меньше или больше четвертаго, или гдѣ можно сдѣлать сей вопросъ: *чѣмъ больше, тѣмъ меньше*; или *чѣмъ меньше, тѣмъ больше*. На примѣръ, 4 человѣка издерживаютъ нѣкоторую сумму денегъ въ 8 дней; спрашивается, во сколько времени такуюже сумму издержатъ 12 человѣкъ? Здѣсь само собою видно, что можно употребить сей вопросъ: *чѣмъ больше, тѣмъ меньше*, по тому что 12 человѣкъ скорѣе издержать могутъ извѣстную сумму, нежели 4 человѣка; слѣдственно имъ и меньше времени надобно; и такъ для сысканія истиннаго пропорці-

ональнаго числа расположи члены вышесказаннымъ образомъ.

$$\underset{\text{чел.}}{4} : \underset{\text{дней.}}{7} = \underset{\text{чел.}}{12} : x.$$

Потомъ первый членъ 4 умножь вторымъ 7, и произведенiе 28 раздѣли на 12, тогда найдется истинное пропорцiональное число $x = 2\frac{1}{3}$ дня. Равнымъ образомъ если заданъ будетъ вопросъ: 15 человѣкъ выкапываютъ одинъ ровъ въ 3 дни; спрашивается, во сколько времени такой же ровъ выкопаютъ 5 человѣкъ? то явствуетъ что и онъ принадлежитъ къ обратному тройному правилу; по тому что вопросъ: *чѣмъ меньше, тѣмъ больше*, имѣетъ мѣсто; ибо чѣмъ меньше людей, тѣмъ больше времени требуется для совершенiя такого же дѣла. И такъ поступивъ надлежащимъ образомъ истинное искомое число будетъ 9 дней.

14. *Примѣры для упражненія.*

1) Нѣкоторое строеніе 100 работниковъ оканчиваютъ въ 12 $\frac{3}{4}$ дня; спрашивается, во сколько дней могутъ построить то же строеніе 235 работниковъ?

Отвѣтъ. Въ 5 дней, 10 час. и 13 минутъ.

2) 8 человѣкъ оканчиваютъ нѣкоторую работу въ 10 дней; спрашивается, сколько работниковъ то же самое дѣло могутъ сдѣлать въ 5 $\frac{3}{5}$ дня?

Отв. 14 $\frac{2}{7}$ работ. = 14 работ.

3) 480 человѣкъ будучи въ крѣпости имѣли провіанта на 6 мѣсяцовъ: но приказано имъ тамъ пробыть 10 мѣсяцовъ; спрашивается, сколько человѣкъ должно отослать назадъ, чтобъ провіанту стало на показанное время?

Отвѣтъ. 288 человѣка должно оставить, а остальныхъ 192 отпустить.

4) Курьеръ переходя каждый день по 5 миль, приходитъ въ назначенное мѣсто въ 12 дней; спрашивается, сколько другой курьеръ долженъ итти на каждый день, чтобы въ тоже мѣсто поспѣть въ 8 дней?

Отв. 7 ^{1} мили.

5) На 3 жорновахъ на мѣльницѣ въ 4 недѣли мѣлютъ 5 четвертей хлѣба; хочу знать сколько жорновов употребить должно, что бы тотъ же хлѣбъ смолотъ былъ въ 6 дней?

Отв. 14 жорновов.

6) На одну пару платья потребно сукна 5 аршинъ, кое шириною въ 1 $\frac{3}{4}$ аршина; спрашивается, сколько аршинъ сукна потребуется, естьли сукно будетъ въ 1 $\frac{1}{2}$ аршина шириною?

Отвѣтъ. 5 $\frac{5}{6}$ аршина.

7) Одно платье изъ 6 аршинъ сукна въ 1 ^{1} аршина шириною сдѣ-

ланное, должно подложить матерію въ $\frac{3}{4}$ аршина только шириною; спрашивается, сколько аршинъ матеріи купить должно?

Отв. 12 аршинъ.

8) Поелику Аглинскій футъ содержится къ Французскому, какъ 135 къ 144; спрашивается, 7 Аглинскихъ футовъ сколько сдѣлаютъ Французскихъ?

Отв. 6 $\frac{9}{16}$ фута искомое число.

§ IV.

Повѣрка тройнаго правила.

15. Что бы узнать, справедливо ли разрѣшенъ предложенный примѣръ тройнаго правила, надлежитъ по свойствамъ геометрической пропорціи, или

1. Первый членъ помножить найденнымъ искомымъ числомъ, тогда произведеніе должно быть равно произведенію среднихъ чле-

новъ, естьли задача сдѣлана справедливо, или

2. Первый членъ раздѣлить на вторый, а третій на найденный четвертый членъ. Частныя числа оттуда происшедшія должны быть равны между собою. Или

3. Первый челенъ раздѣлить на третій, а вторый на четвертый; частныя числа должны быть такъ же равны между собою. Или

4. Найденное искомое число поставить первымъ, вторымъ или третьимъ членомъ, а одно изъ трехъ данныхъ сдѣлать четвертымъ членомъ, и искать его, яко неизвѣстное, обыкновеннымъ образомъ. Естьли искомое число выйдетъ данный членъ, то счисленіе сдѣлано справедливо.

16. Для лучшаго уразумѣнія сихъ правилъ разберемъ выше сего приведенный примѣръ; тогда для повѣрки получимъ:

1) 1 пудЪ × 80 руб. = 4 руб. × 20 пудЪ = 80.

2) $\frac{1\ \text{пудЪ.}}{4\ \text{рубл.}} = \frac{20\ \text{пудЪ.}}{80\ \text{рубл.}} = \frac{1}{4}$

3) $\frac{1\ \text{пудЪ.}}{20\ \text{пудЪ.}} = \frac{4\ \text{рубл.}}{80\ \text{рубл.}} = \frac{1}{20}$

4) или 80 рублей : 20 пудамЪ = 4 рубли : 1 пуду, что и требуется.

или 20 пудЪ : 80 рублямЪ = 1 пудЪ : 4 рубл.

или 20 рублей : 1 пуду = 80 рублей : 4 пудамЪ.

17. ВоземЪ также для примѣру 5й примѣрЪ обратнаго тройнаго правила: а имянно :

4 недѣли : 3 жернова = 6 дней : 14 жерн. или 28 дней : 3 жер. = 6 дней : 14 жер. тогда переставивЪ члены пропорціи такЪ :

6 дней : 3 жерн. = 28 дней: 14 жер. выйдетЪ прямое тройное пра-

вило, которое по вышепредложеннымъ правиламъ удобно уже повѣрять можно.

§ V.

Сложное тройное правило.

18. Сложное тройное правило употребляется тогда, когда въ предложенномъ примѣрѣ будетъ болѣе 3хъ данныхъ членовъ. Но при семъ надлежитъ примѣчать, что правило состоящее изъ 5 членовъ именуется просто *пятерное*, имѣющее 7 чиселъ *семерное*, и такъ далѣе.

19. Примѣры, къ сложному тройному правилу принадлежащіе, можно разрѣшать двоякимъ образомъ, а имянно:

1) Изъ данныхъ членовъ ставятся съ начала три члена, кои сравнены быть могутъ въ пропорцію, и пріискивается къ нимъ

четвертый членЪ; по томЪ сей найденный четвертый членЪ сЪ прочими данными членами ставится вЪ другую пропорцію, и пріискивается снова четвертый членЪ; сей членЪ сравнивЪ также сЪ остальными, какЪ и прежде, найдется на послѣдокЪ искомое пропорціональное число на пр. Двумя сохами вЪ 3 дни обработывается 9 десятинЪ, употребляя на то 8 часовЪ вЪ день; спрашивается, сколько земли можно вспахать вЪ 6 дней 10 сохами, работая каждый день по 12 часовЪ? При разрѣшеніи сего вопроса поступай такЪ, какЪ слѣдуетЪ:

2 сохи : 9 десят. = 10 сохЪ : 45 десят.
3 дни : 45 десят. = 6 дней : 90 десят.
8 час. : 90 десят. = 12 час. : 135 десят.

Слѣдственно вЪ 6 дней 10 сохами, работая вЪ день по 12 ча-

совъ можно вспахать 135 десятинъ.

2) Съ начала надлежитъ сдѣлать геометрическія содержанія, полагая предъидущими членами данныя числа, а послѣдующими находящіяся при самомъ вопросѣ; такъ что бы въ одномъ содержаніи были члены одного наименованія, на примѣръ, люди и люди; дни и дни; часы и часы и пр. а по томъ по свойству пропорціи должно помножить между собою всѣ предъидущіе и всѣ послѣдующіе члены порознь, тогда произведеніе предъидущихъ членовъ дастъ первый членъ тройнаго правила, произведеніе послѣдующихъ будетъ вторый членъ; третій же членъ будетъ то, о чемъ спрашивается. Расположивъ члены такимъ образомъ найдется удобно по тройному правилу искомое четвертое

пропорціональное число. По сему приведенный выше сего примѣрЪ изобразится такЪ:

2 сохи : 10 сохЪ
3 дни : 6 дней
8 час. : 12 часовЪ

48 : 720 = 9 дес. : 135 дес.

20. При разрѣшеніи вопросовЪ кЪ сложному тройному правилу принадлежащихЪ рачительно надлежитЪ разсматривать, кЪ прямому или обратному принадлежатЪ они правилу; естьли прямое тройное правило имѣетЪ мѣсто, то надлежитЪ поступать обыкновеннымЪ образомЪ; естьли же вопросЪ принадлежитЪ кЪ обратному тройному правилу, то вЪ первомЪ способѣ надлежитЪ поступать такЪ, какЪ вЪ тройномЪ обратномЪ правилѣ показано; во второмЪ же члены, обратную пропорцію составляющіе,

должно переставить, такъ что бы предъидущій былъ послѣдующимъ, а послѣдующій предъидущимъ; на конецъ поступать такъ, какъ выше сего показано; что удобнѣе понять можно изъ слѣдующаго примѣра: Двумя сохами въ 3 дни обработываютъ 9 десятинъ земли, употребляя на то ежедневно по 8 часовъ; спрашивается, сколько потребно сохъ для обработанія 135 десятинъ въ 6 дней, употребляя на то времени по 12 часовъ въ день? По первому способу надлежитъ поступать такъ:

дни, сохи, дней.
3 : 2 = 6 : 1 соха.

десят. сохи. десят.
9 : 1 = 135 : 15 сохъ.

часовъ, сох. час.
8 : 15 = 12 : 10 сохъ.

По второму же расположи члены такъ:

9 десят. : 135 десят.
6 дней : 3 дни
12 часовъ : 8 часовъ

648 : 3240 = 2 : 10 сохъ.

21. *Примѣры для упражненія.*

1) Одною сохою вспахиваютъ въ одинъ день 2 десятины земли; (н. з.) надлежитъ знать, сколько десятинъ вспашутъ 12 сохами въ 6 дней?

Отв. 144 десятины.

2) Два башмашника сшиваютъ въ одинъ день 3 пары башмаковъ; (н. з.), сколько паръ сошьютъ 20 башмашниковъ въ 6 дней?

Отв. 180 паръ башмаковъ.

3) Одинъ извощикъ везетъ 12 берковцовъ 10 миль за 5 рублей; (н. з.) сколько ему дать должно за 50 берковцовъ, кои онъ 24 мили везти долженъ?

Отв. 50 рублей.

4) КапиталЪ, изЪ 100 рублей состоящій, вЪ одинЪ годЪ даетЪ росту 5 рублей; (н. з.) сколько росту принесетЪ капиталЪ вЪ 3000 рублей вЪ 6 лѣтЪ?

Отв. 900 рублей.

5) ОдинЪ капиталЪ изЪ 2520 рублей приноситЪ вЪ одинЪ годЪ росту 126 рублей, считая по 5 рублей со 100; (н. з.) сколько получить должно процентовЪ вЪ $1\frac{3}{4}$ года, естьли кЪ капиталу прибавится еще 480 рублей?

Отв. $262\frac{1}{2}$ рубли.

6) 5 аршинЪ сукна вЪ $1\frac{3}{4}$ аршина шириною стоятЪ 12 рублей $7\frac{2}{3}$ коп. (н. з.) что стоить будутЪ 21 аршинЪ сукна столь же добротнаго, но вЪ $2\frac{1}{4}$ аршина шириною?

Отв. 65 рубл. 21 коп. $1\frac{3}{5}$ пол.

7) ВЪ четвероугольномЪ саду вЪ 60 саженЪ длиною, и вЪ $52\frac{3}{5}$

сажени шириною, усаживается 3000 деревъ; (н з.) сколько деревъ такой же величины посадить можно въ другомъ саду, коего длина 80 $\frac{1}{2}$ сажени, а ширина 46 $\frac{3}{4}$ сажени?

Отв. 3577 деревъ.

8) Одинъ капиталъ отданъ въ ростъ по 5 процентовъ, и приноситъ каждый мѣсяцъ 24 рубли: (н. з.) сколь великъ капиталъ?

Отв. 5760 рубл.

9) Одною сохою въ одинъ день обработываютъ 2 десятины земли; (н. з.) сколько сохъ потребуется, дабы вспахать 144 десятины въ 6 дней?

Отв. 12 сохъ.

10) 2000 человѣкъ находясь въ крѣпости, имѣютъ провїанта на 4 недѣли, когда каждый получать будетъ по 2 $\frac{1}{4}$ фунта на день :

но пришло къ нимъ еще 400 человѣкъ, провіанта же должно стать всѣмъ на 5 недѣль; и такъ спрашивается, сколько каждому въ день давать надлежитъ?

Отв. 1 $\frac{1}{2}$ фунта,

11) Капиталъ изъ 560 рублей состоящій и отданный въ ростъ по 5 процентовъ, приноситъ въ 2 года 56 рублей; (н. з.) сколько принесетъ росту капиталъ 2520 рублей въ 50 лѣтъ, считая по 6 рублей со 100 въ годъ?

Отв. 7560 рубл.

12) Одно бревно въ 12 фунтовъ длиною, въ 3 фута шириною и въ 2 фута толщиною тянетъ 1296 фунтовъ, (н. з.) сколько потянетъ другое такое же бревно, коего длина 15, ширина 5, а толстота 1 футъ?

Отв. 1350 фунтовъ.

13) 4 писаря переписывают въ 8 дней 250 страницъ, изъ коихъ на всякой находится по 20 строкъ (н. з,) во сколько дней 6 писарей 350 страницъ о 25 строкахъ напишутъ?

Отв. въ $9\frac{1}{3}$ дней.

14) Для одной стѣны потребно 5400 кирпичей, коихъ длина 6, ширина 3, а высота 2 дюйма; (н. з.) сколько потребуется для такой же стѣны кирпичей, коихъ длина 8, ширина 4, а высота 3 дюйма?

Отв. 2025 кирпичей.

15) 3300 рублей въ 18 мѣсяцовъ приносятъ росту 180 рублей, а сумма 5000 отдана въ такой же ростъ на 30 мѣсяцовъ; но по прошествіи сего времени должникъ, когда заимодавцу ростъ платить станетъ по договору, въ мѣсто 5 рублей давать дол-

женъ только 4 рубли Полученной такимъ образомъ ростъ должно раздѣлить между братомъ и сестрою такъ, чтобъ изъ трехъ частей брату досталось двѣ, а сестрѣ одна; (н. з.), сколько брату и сколько сестрѣ достанется?

Отв. Брату достанется 242 $\frac{14}{33}$ рубл.

16) 60 человѣкъ въ 2 мѣсяца сдѣлали ровъ въ длину 120 саженъ, въ ширину 3 сажени, въ глубину 2 сажени; (н. з.) во сколько времени 100 человѣкъ сдѣлаютъ другой ровъ въ длину 200 саженъ, въ ширину 4 сажени, а въ глубину 2 $\frac{1}{2}$ сажени?

Отв. въ 3 $\frac{1}{3}$ мѣсяца.

17) 450 человѣкъ работая въ сутки 12 часовъ, въ 7 мѣсяцовъ сдѣлали 170 кусковъ сукна, каждой длины въ 40 аршинъ въ 1 $\frac{1}{4}$

аршина шириною; (н. з.) сколько кусковъ сукна длиною 50, а шириною въ 1 $\frac{1}{2}$ аршина сдѣлать могутъ 600 человѣкъ въ годъ, работая въ сутки по 15 часовъ?

Отв. 323 $\frac{17}{21}$ куска.

§ VI.

Правило товарищества.

22. *Правило товарищества* есть способъ раздѣлять общїй прибытокъ или убытокъ товарищей, пропорцїонально положеннымъ въ торгъ отъ нихъ суммамъ.

23. При семъ правилѣ надлежитъ наблюдать слѣдующее:

1) Положенныя въ кладъ деньги или какїя ни есть вещи должно съ начала сложить въ одну сумму, по томъ посылать, какъ общая сумма къ общему прибытку или убытку, такъ сумма

всякаго порознь къ своему прибытку или убытку. Для примѣра возмемъ, что трое положили въ торгъ слѣдующія суммы: А 150 рублей, Б 200 рублей В 350 рубл. По прошествіи же нѣкотораго времени приторговали они 250 рублей, и такъ спрашивается, сколько каждому изъ сей суммы получить должно? При рѣшеніи такихъ вопросовъ поступай такъ какъ слѣдуетъ:

А. 150
Б. 200
В. 350

общая сумма 700

700:250 = 150 : 53, 57, $\frac{4}{7}$ получилъ А.
— : — = 200 : 71, 42, 3$\frac{3}{7}$ — — Б.
— : — = 350 : 125 — — — — В.

2) Ежели при суммѣ каждаго назначено будетъ еще и время, на которое сумма въ торгъ по-

ложена, на пр, А положилъ 150 рублей на 3 мѣсяца, Б 200 руб. на 5 мѣсяцовъ, а В 350 рублей на 8 мѣсяцовъ: въ такомъ случаѣ помножь складчины числомъ означающимъ время, на кое они въ торгъ положены, по томъ всѣ произведенія сложи въ одну сумму; далѣе же поступай такъ какъ слѣдуетъ:

А.	150	× 3	=	450
Б.	200	× 5	=	1000
В.	350	× 8	=	2800
				4250

				руб.	коп.
4250 : 250	=	450 : А.		26	47 $\frac{1}{17}$
— : —	=	1000 : Б.		58,	82 $\frac{6}{17}$
— : —	=	2800 : В.		164,	70 $\frac{10}{17}$

14. *Примѣры для упражненія.*

1) Нѣкто будучи долженъ 4 человѣкамъ, а имянно А 600 руб. Б 520, В 400, Г 380 рублей, по-

лучилъ на уплату долговъ только 1500 рублей; (н. з.), сколько каждому изъ его 4 заимодавцевъ достанется?

Отвѣтъ. А получитъ 473 руб. 68 коп. 1 $\frac{13}{19}$ пол. Б 410 рублей 52 коп. 2 $\frac{10}{19}$ пол. В 315 рубл. 78 коп. 3 $\frac{15}{19}$ пол. Г 300 рубл.

2) Должно раздѣлить наслѣдство 24000 рублей такъ, что бы изъ онаго получилъ А $\frac{1}{3}$, Б $\frac{1}{2}$, В $\frac{3}{4}$. По сему спрашивается, сколько каждый получитъ?

Отвѣтъ. А 5052 рубл. 63 коп. $\frac{12}{9}$ пол. Б 7578 рубл. 94 коп 2 $\frac{18}{19}$ пол. В. 11368 рубл. 42 коп. $\frac{8}{19}$ пол.

3) А, Б, В наняли поле за 100 рублей. А выгонялъ на оное 30 быковъ 24 дни, Б 26 быковъ 20 дней, В 20 быковъ 16 дней; (н. з,). сколько каждому изъ нихъ заплатить должно?

Отв. А 46 руб. 15 коп. 1 $\frac{21}{39}$ пол. Б 33 рубл. 33 копѣйк. 1 $\frac{13}{39}$ пол. В 20 рубл. 51 коп. 1 $\frac{5}{39}$ пол.

4) Нѣкто заплатилъ 4 работникамъ 35 рублей. А работалъ 8 дней, каждый день по 12 часовъ, Б 10 дней по 10 часовъ, В 9 дней по 11 часовъ, Г 11 дней по 8 часовъ; (н. з.) сколько каждому достанется?

Отв. А 8 рубл. 77 коп. 1 $\frac{53}{383}$ пол. Б 9 рубл. 13 коп. 3 $\frac{135}{383}$ пол. В 9 рубл. 4 коп. 2 $\frac{306}{383}$ пол. Г 8 р. 4 коп. $\frac{272}{383}$ пол.

5) Нѣкоторое изъ трехъ человѣкъ состоящее товарищество выиграло 515 рублей. А положилъ въ складчину 5000 рублей на 6 мѣсяцовъ, Б 3250 рубл. на 4 мѣсяца, В 5000 рублей на 1 годъ; спрашивается, сколько каждый получитъ изъ 515 рублей?

Отв. А 150 рубл. Б 65 рубл. В 300 рублей.

6) Три офицера получили на дачу жалованья ихъ командамъ 1200 рублей; у перваго было солдатъ 40 человѣкъ, у втораго 120, а у третьяго 140 человѣкъ (н. з.), сколько который офицеръ изъ общей суммы принять долженъ?

Отв. первый получитъ 160 руб. вторый 480, а третій 560 руб.

7) Два констапеля будучи командированы на батареи для артиллерійской екзерциціи приняли 2 $\frac{1}{2}$ пуда пороха, но одинъ съ 4ю пушками, коему приказано заряжать каждую по 3 фунта, а другой съ 10тью пушками, коему велѣно заряжать по 2 фунта, и притомъ равное число зарядовъ выстрѣлить съ первымъ констапелемъ: спрашивается, сколько которой пороху взять долженъ?

Отв. Первой 37 $\frac{1}{2}$, а другой 62 $\frac{1}{2}$ фунта.

25. Когда по правилу товарищества изЪ извѣстнаго выигрыша или росту должно найти самый капиталЪ, на примѣрЪ: четверо купцовЪ положили вЪ торгЪ 50340 рублей. А положилЪ свои деньги на 3 мѣсяца, Б на 8, В на 11, а Г на 20 дней. ОтЪ сего торгу А приобрѣлЪ барыша 37 $\frac{1}{2}$ рубл. Б 520. В 242. Г 213 $\frac{1}{3}$ рубля. И такЪ спрашивается, по скольку каждый положилЪ вЪ торгЪ? При разрѣшенiи сего и подобныхЪ сему вопросовЪ раздѣли выигрыши на данное время; частныя числа сложи вмѣстѣ, а потомЪ поступай такЪ, какЪ слѣдуетЪ:

А.	$37\frac{1}{2}$:	3	=	$12\frac{1}{2}$	=	25
Б.	520 :	8	=	65	=	130
В.	242 :	11	=	22	=	44
Г.	$213\frac{1}{3}$:	$\frac{2}{3}$	=	320	=	640
						839

839 : 50340 = 25 : А 1500.
= 130 : Б 7800.
= 44 : В. 2640.
= 640 : Г 38400.

§ VII.

Повѣрка правила товарищества.

26. Чтобъ узнать, справедливо ли рѣшена задача до сего правила касающаяся, надлежитъ всѣ пропорцїональныя части прибытка или убытка каждаго человѣка сложить вмѣстѣ; и если сумма частныхъ количествъ равна будетъ или положеннымъ въ складчину или вновь прїобрѣтеннымъ деньгамъ, то въ исправности рѣшенїя можно будетъ удостовѣриться. Для лучшаго уразумѣнїя возмемъ примѣры въ членѣ 23 приведенные. Тамъ во первыхъ найдено, что А получилъ 53 рубл. 57 коп. $\frac{1}{7}$ пол., Б 71 руб. 42 коп. $3\frac{3}{7}$ пол. а В 152 руб. Теперь сложивъ всѣ сїи количе-

ства вмѣстѣ, получимъ пріобрѣтенный барышъ 250, какъ то и надлежало.

Во второмъ примѣрѣ того же члена А получилъ 26 рубл. 57 $\frac{1}{17}$ коп. Б 58 рубл. 82 $\frac{6}{17}$ коп. а В 164 рубл. 70 $\frac{10}{17}$ коп. Сложивъ всѣ сіи количества вмѣстѣ, выйдетъ приобрѣтенный барышъ 250 рубл., какъ то и должно. Такимъ же образомъ надлежитъ поступать и во всѣхъ случаяхъ, если на рѣшеніе предложеннаго вопроса положиться желаешь.

§ VIII.

Правило смѣшенія.

27. Правило смѣшенія есть способъ смѣшивать данныя вещи разныхъ цѣнъ между собою такъ, чтобъ смѣшенное имѣло данную цѣну. Но естьли нѣкотораго смѣшенія цѣны не опредѣлятся, то величина оной безъ сего правила про-

сто находится, какъ то изъ слѣдующихъ примѣровъ ясно уразумѣть можно.

1) Когда 4 лота серебра, изъ коихъ каждый стоитъ 20 копѣекъ, смѣшаются съ 6 лотами, изъ коихъ каждый продается по 50 копѣекъ; то спрашивается, что стоить будетъ лотъ смѣшеннаго серебра? Для рѣшенія сего и подобныхъ сему вопросовъ поступай такъ, какъ слѣдуетъ:

$$\begin{array}{l} 4 \times 20 = 80 \\ 6 \times 50 = 300 \\ \hline 10 \qquad \frac{380}{10} = 38 \text{ коп.} \end{array}$$

Слѣдственно лотъ смѣшеннаго серебра стоить будетъ 38 копѣекъ.

2) Нѣкто имѣетъ 4 сорта шелку; фунтъ А стоитъ 8 рубл. фунтъ Б 12 рублей, В 15 рубл. Г 10 рублей. Къ смѣшенію взялъ

онъ отъ А 3 фунта, отъ Б 4, отъ В 8, отъ Г 9 фунтовъ; спрашивается, что будетъ стоить фунтъ смѣшеннаго шелку?

А 3 × 8 = 24
Б 4 × 12 = 48
В 8 × 15 = 120
Г 9 × 10 = 90

24 $\frac{282}{24}$ = 11$\frac{3}{4}$ руб. стоитъ 1 фунтъ смѣшеннаго шелку.

3) Когда одинъ фунтъ 72 пробы серебра смѣшается съ 1 фунтомъ 84 пробы, то срашиваешся, къ какой пробѣ принадлежать будетъ смѣшенное серебро?

1. 72
1. 84
2. $\frac{156}{2}$ = 78, слѣдственно смѣшенное серебро будетъ принадлежать къ 78 пробѣ.

28. Изключивъ задачи безъ означенія цѣны смѣшеннаго, изъ правила смѣ-

шенія, приступимъ къ тѣмъ, гдѣ цѣна или сортъ означается. На сей конецъ положимъ съ начала, что двѣ вещи смѣшиваются только между собою, на пр. дано два сорта серебра А и Б, изъ коихъ одного А фунтъ стоитъ 10 рублей, а другаго Б фунтъ 16 руб. спрашивается, сколько должно взять изъ А и Б, чтобъ смѣшеннаго С было 5 фунтовъ, изъ коихъ бы всякой стоилъ 12 рублей? Для разрѣшенія сего вопроса подпиши цѣны перваго и втораго одну подъ другою; а среднюю по произволенію взятую по рединѣ отъ лѣвой руки, потомъ данныя цѣны сравнивъ съ среднею, сыщи между ими разность. Найденную разность между среднею цѣною и большею напиши противъ меньшей цѣны, а разность между меньшею и среднею противъ большой цѣны. Послѣ сего дѣлай

столько разъ тройное правило, сколько дано будетъ вещей или цѣнъ, въ коемъ первый членъ долженъ быть сумма разностей, второй количество смѣшеннаго, а третій каждая разность. Найденныя количества покажутъ, сколько изъ всякаго сорта взять должно.

А. 10 (Б—С) 4
С. 12
Б. 16 (С—А) 2

Сумма разностей = 6; по сему выйдетъ

$6:5 = 4:\frac{20}{6} = 3\frac{1}{3}$ фунт. должно взять серебра А.

$= 2:\frac{10}{6} = 1\frac{2}{3}$ фунт. должно взять серебра Б.

Смѣшеннаго же фунтъ стоить будетъ 12 рублей.

29. Когда къ смѣшенію дадутся многіе сорты, тогда по двѣ цѣны надлежитъ сравнивать, какъ вы-

ше показано, наблюдая то, чтобъ разность между большею сравниваемыхъ и среднею цѣною написана была противъ меньшой, а разность между меньшою и среднею противъ большой. Въ прочемъ одну и ту же вещь можно сравнивать съ другими не однократно; отъ чего задача различными образы разрѣшиться можетъ. Сверхъ сего надлежитъ наблюдать то, что бы разности какъ у тѣхъ цѣнъ, кои средней цѣны больше, такъ и у тѣхъ, кои оной меньше, были числомъ равны, какъ то изъ приложенныхъ ниже сего примѣровъ ясно уразумѣть можно. Когда же всѣхъ цѣнъ сравненія будутъ сдѣланы, то столько разъ дѣлай тройное правило, сколько данныхъ цѣнъ имѣется. Въ тройныхъ правилахъ первый членъ есть сумма всѣхъ разностей, второй количество смѣшеннаго, тре-

тій всякая разность порознь, или сумма разностей, ежели противъ одной цѣны будетъ больше, нежели одна разность написана. На примѣръ, нѣкто желаетъ смѣшать 300 мѣрокъ вина, такъ, чтобъ каждая стоила 33 копѣйки; къ смѣшенію же употребляетъ онъ слѣдующіе сорты винъ: мѣрка А стоитъ 21 коп., Б 27, В 30, Г 40 копѣекъ; спрашивается, сколько для смѣшенія должно взять всякаго сорту, дабы мѣра смѣшеннаго стоила 33 копѣйки?

33	21	А.	7
	27	Б.	7
	30	В.	7
	40	Г.	12. 6, 3

42 : 300 = 7 : 50 мѣ. ви. А.
= 7 : 50 — — Б.
= 7 : 50 — — В.
= 21 : 150 — — Г.

То есть, А, Б, В смѣшены съ Г; разности между 33 и А, Б, В суть 12, 6, 3, кои будучи сложены, составляютъ разность 21, разность между 33 и 40 есть 7, которую къ каждому сорту съ Г смѣшенному придать можно.

30. Когда по произволенію принятой сортъ будетъ меньше, нежели каждый данный сортъ, то вмѣсто неданнаго меньшаго сорта поставь 0. На примѣръ, нѣкто имѣетъ четырехъ сортовъ вина, какъ то А по 6 коп., Б по 12, В по 16, Г по 20 копѣекъ, и желаетъ смѣшать 10 ведеръ, прибавивъ къ тому воды столько, чтобъ мѣра смѣшеннаго стоила 15 копѣекъ; спрашивается, сколько онъ долженъ взять каждаго?

15	0		1
	6	А	5
	12	Б	1
	16	В	9
	20	Г	15. 3

34:10 = 1 : $\frac{10}{34}$ воды
= 5 : $1\frac{16}{34}$ А.
= 1 : $\frac{10}{34}$ Б.
= 9 : $2\frac{22}{34}$ В.
= 18 : $5\frac{10}{34}$ Г.

Смѣшеннаго каждая мѣра стоить будетъ 15 копѣекъ.

Примѣчаніе. Пробою серебра называется число золотниковъ чистаго серебра смѣшеннаго съ мѣдью, которыхъ весь составъ равенъ одному фунту, а имянно, то серебро, въ коемъ 72 золотника чистаго серебра, а 24 золотника мѣди, называется семдесять второй пробы, и такъ далѣе. Доброту же пороха раздѣляютъ на пробы по шесту, вертикально поста-

вленному и раздѣленному на 100 англійскихъ футовъ; такъ стрѣляючи въ верьхъ примѣчаютъ, ежели крышка пробницы подниметтся пороховою силою, на примѣръ до числа 40 или 50 и проч., тогда порохъ того заряда называютъ сороковой или пятидесятой пробы и проч.

31. *Примѣры для упражненія.*

1) Серебреникъ хочетъ смѣшать серебро, коего лотъ по 50 коп. съ другимъ цѣною по 35 копѣекъ, чтобъ сдѣлать лотъ по 40 коп. спрашивается, сколько въ сіе смѣшеніе каждаго серебра взять должно?

Отвѣтъ. Дешеваго надлежитъ взять $\frac{2}{3}$, а добраго $\frac{1}{3}$ лота.

2) Порохъ 52 пробы, смѣшать съ порохомъ 67 пробы, такъ чтобъ изъ оныхъ сдѣлать 15 фунт. 60 пробы; спрашивается,

сколько котораго пороху взять должно?

Отв. 7 фунт. 52 пробы, да 8 фунтовъ 67 пробы, надлежитъ взять для 15 фунтовъ 60 пробы.

3) Нѣкоторый купецъ желаетъ трехъ добротъ пороху дватцать два фунта, изъ коихъ одного фунтъ 25 коп., другаго 34 коп., а третьяго 38 коп. смѣшать вмѣстѣ такъ, чтобъ смѣшеннаго фунтъ стоилъ 30 копѣекъ; спрашивается, сколько котораго пороха въ смѣшенїе положить надлежитъ?

Отв. 12 фунтовъ по 25 коп., 5 фунт. по 34 коп. и 5 фунт. по 38 коп.

4) Нѣкто изъ 85 и 96 пробы серебра хочетъ сдѣлать 32 лота 80 пробы, полагая въ то число 7 лотовъ 80 пробы, спрашивается, по скольку лотовъ въ оное

смѣшенїе первыхъ пробъ взять должно?

Отвѣтъ $7 \frac{3}{11}$ лота 85 пробы, да $17 \frac{8}{11}$ лота чистаго серебра, и при томъ 7 лотовъ 80 пробы.

§ IX.

Повѣрка правила смѣшенїя.

32. Повѣрка правила смѣшенїя дѣлается такъ же, какъ и правила товарищества: надлежитъ только найденныя для смѣшенїя количества всякаго сорта сложить вмѣстѣ, и если сумма оттуда произшедшая равна будетъ тому, чему отъ ихъ смѣшенїя выйти надлежало, то въ исправности рѣшенїя можно будетъ удостовѣриться.

Для лучшаго уразумѣнїя разберемъ приведенные въ член. 29 и 30 примѣры: тамъ во первыхъ для составленїя 300 мѣрокъ вина най-

дено, что отъ А должно взять 50 мѣрокъ; отъ Б 50; отъ В 50, а отъ Г 150. Сложивъ всѣ сіи количества получимъ 300, какъ то и надлежало.

Во второмъ примѣрѣ сложивъ найденныя величины $\frac{10}{34}$; 1 $\frac{16}{34}$; $\frac{10}{34}$; 2 $\frac{22}{34}$; 5 $\frac{10}{34}$ получимъ 10, какъ то и должно. Равнымъ образомъ надлежитъ повѣрять и всѣ задачи, до сего правила принадлежащія.

§ X.

Фальшивое или ложное правило.

33. Когда изъ одного или двухъ по произволенію взятыхъ чиселъ опредѣляется истинное искомое число, то называется сіе *фальшивымъ* или *ложнымъ правиломъ*.

34. Оно раздѣляется обыкновенно на правило одного и двухъ положеній. *Правило одного положенія*

называется, когда помощію одного по произволенію взятаго числа истинное находится. Напротивъ *правило двухъ положеній* именуется то, когда помощію двухъ по произволенію взятыхъ чиселъ ищется истинное число.

35. Сверхъ выше упомянутой разности находится между ими и то еще различіе, что къ правилу одного положенія принадлежащія задачи рѣшатся чрезъ правила двухъ положеній; напротивъ задачи до правила двухъ положеній касающіяся по первому правилу рѣшены быть не могутъ.

36. При употребленіи сихъ правилъ должно примѣчать слѣдующее:

1) При правилѣ одного положенія надлежитъ избрать такое число, кое по видимому способствуетъ къ рѣшенію даннаго вопроса, на прим. 40 рублей должно раз-

дѣлить между треия человѣками такъ, чтобъ Б получилъ втрое больше, нежели А; а В столько, сколько А и Б вмѣстѣ. Теперь спрашивается, сколько каждый изъ нихъ получитъ? Для разрѣшенія сего вопроса положимъ, что А получилъ 1 руб, тогда по силѣ самаго предложенія выйдетъ:

А.	1
Б.	3
В.	4
	8

Слѣдственно у А по произволенію взятое число 1 есть не истинное, потому что не выходитъ предложенная сумма 40 руб.; и такъ должно взять въ помощь сіе тройное правило: 8 : 1 = 40 : 5, по сему получится истинное число = 5.

2) При правилѣ же двухъ положенiй надлежитъ поступать такъ же, какъ и въ правилѣ одного положенiя. Естьли сумма положенiй (что можетъ произойти случайнымъ образомъ) будетъ равна данной суммѣ, то по произволенiю взятое число есть истинное; естьли же не равна: то меньшая вычитается изъ большей. Когда сумма по произволенiю взятаго числа менѣе той, которая должна быть ей равна, то разность означается знакомъ — (минусъ); въ противномъ же случаѣ знакомъ + (плюсъ). Замѣтивъ сiе начинай рѣшенiе опять съ другаго, по произволенiю взятаго числа, и продолжай такъ же, какъ выше показано. Ежели погрѣшности будутъ одинаки, то разность ихъ, а ежели разные, то сумму ихъ взять за первой термин»

слѣдующаго тройнаго правила: какъ разность или сумма погрѣшностей къ разности положеній, такъ погрѣшность которая ниесть къ четвертому пропорціональному числу. Найденное четвертое пропорціональное къ тому положенію, отъ коего произошла погрѣшность на третьемъ мѣстѣ поставленная, придать надлежитъ, ежели погрѣшность была въ недостаткѣ, вычесть изъ оной, ежели она была въ избыткѣ. На примѣръ, нѣкто имѣетъ извѣстную сумму денегъ; но естьлибъ онъ имѣлъ еще столько, да полстолька, еще $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{4}$ тѣхъ денегъ, кои имѣетъ, да еще сверьхъ того 15 рублей, то бы у него было 250 рублей. И такъ спрашивается, сколько у него было денегъ? Положимъ, что денегъ было 12 и 24, и такъ по силѣ вопроса будетъ:

1е число взятое	12,	другое	24,
еще столько	12	— —	24
полстолько	6	— —	12
$\frac{2}{3}$ =	8	— —	16
$\frac{3}{4}$ =	9	— —	18
	15	— —	15
	62		109
	250		250
	188		141
	141		
разность погрѣшнос:	47		

47 : 12 = 188 : 48

47 : 12 = 141 : 36

придавъ 48 къ 12, а 36 къ 24, выйдетъ въ обоихъ случаяхъ 60 истинное число, слѣдственно получимъ

60+60+30+40+45+15=250.

37. Примѣры для упражненія.

1) Нѣкто будучи вопрошенъ, сколь онъ старъ, отвѣтствовалъ: когда я проживу еще половину, да треть и еще четверть

моихъ лѣтъ, тогда мнѣ будетъ сто лѣтъ; спрашивается, сколько ему было лѣтъ?

Отв. 48 лѣтъ.

2) Нѣкто выигралъ въ 4 дни 500 рублей; во 2й день выигралъ онъ въ половину меньше противъ перваго, въ 3й день въ трое больше противъ втораго дня, въ 4й день въ 2 $\frac{1}{4}$ раза болѣе противъ 1го дня; спрашивается, по скольку онъ въ каждый день выигралъ?

Отв. 95 $\frac{5}{21}$ руб. выигралъ въ первый день.

3) Одинъ далъ А $\frac{1}{3}$ своихъ денегъ, Б $\frac{1}{4}$, и еще осталось у него 25 рублей; спрашивается, сколько было у него всѣхъ денегъ?

Отв. 60 рублей.

4) Нѣкто получилъ три наслѣдства: изъ втораго досталось ему въ трое больше, нежели изъ перваго; изъ третьяго въ пяте-

ро болѣе, нежели изъ обоихъ первыхъ безъ 300 рублей, всего же вмѣстѣ получилъ онъ 4500 рубл. спрашивается, сколько ему изъ каждаго наслѣдства досталось?

Отв. Изъ 1го 200, изъ 2го 600, а изъ 3го 3700 рублей.

5) Нѣкто купилъ 16 ведеръ вина за 142 рубли; ведро А стоитъ 7 рублей, а ведро В 10 рублей; спрашивается, сколько ведеръ купилъ онъ каждаго вина?

Отв. А 6 ведеръ, а Б 10 ведеръ.

6) Нѣкто далъ А половину своихъ денегъ и + 1, Б половину оставшихся и + 2, В такъ же половину остальныхъ и + 1, такъ, что у него ничего болѣе не осталось; спрашивается, сколько онъ имѣлъ денегъ.

Отв. 18 рублей.

7) А и Б желаютъ купить лошадь во 100 рублей. Когда Б дастъ А половину своихъ денегъ

съ 5, то А можетъ одинъ купить лошадь; когда же А дастъ Б $\frac{1}{3}$ своихъ денегъ, то В равнымъ образомъ одинъ бы могъ купить оную; и такъ спрашивается, сколько всякой изъ нихъ имѣетъ денегъ?

Отвѣтъ. 54 рубли имѣлъ А, а 82 рубли Б.

8) Нѣкто нанялъ слугу съ такимъ уговоромъ: за всякой день, въ которой онъ будетъ работать, станетъ господинъ платить ему по 12 алтынъ; а за тотъ день, въ которой ему работать не захочется, долженъ онъ платить господину по 8 алтынъ. По разчету же при изходѣ года нашлось, что никто изъ нихъ платить ничего не долженъ; и такъ спрашивается, сколько дней наемникъ работалъ?

Отв. 146 дней работалъ, а 219 дней ничего не дѣлалъ.

9) Нѣкоторая башня построена на водѣ, $\frac{1}{4}$ ея высоты находится во рвѣ, $\frac{1}{3}$ въ водѣ, а 10 саженъ внѣ оной; спрашивается, во сколько саженъ башня?

Отв. въ 24 сажени.

10) Нѣкто выѣхавъ изъ одного мѣста переѣзжаетъ на каждой день по 6 миль; по прошествіи 4 дней послѣдовалъ ему другой ѣздокъ, которой на день переѣзжаетъ 10 миль; спрашивается, во сколько дней послѣдній догонитъ перваго?

Отв. въ 6 дней.

Примѣчаніе. Изъ разности сихъ задачь явствуетъ очевидно, что никакого общаго правила дать не можно, какимъ образомъ надлежитъ поступать при каждой задачѣ; по сему рачительное въ заданной вопросъ вниканіе наиболѣе къ рѣшенію задачь способствовать можетъ.

Конецъ.

